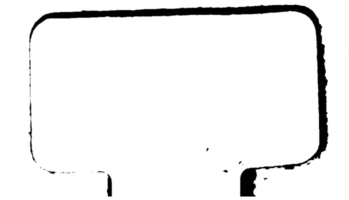





Hermbstädt

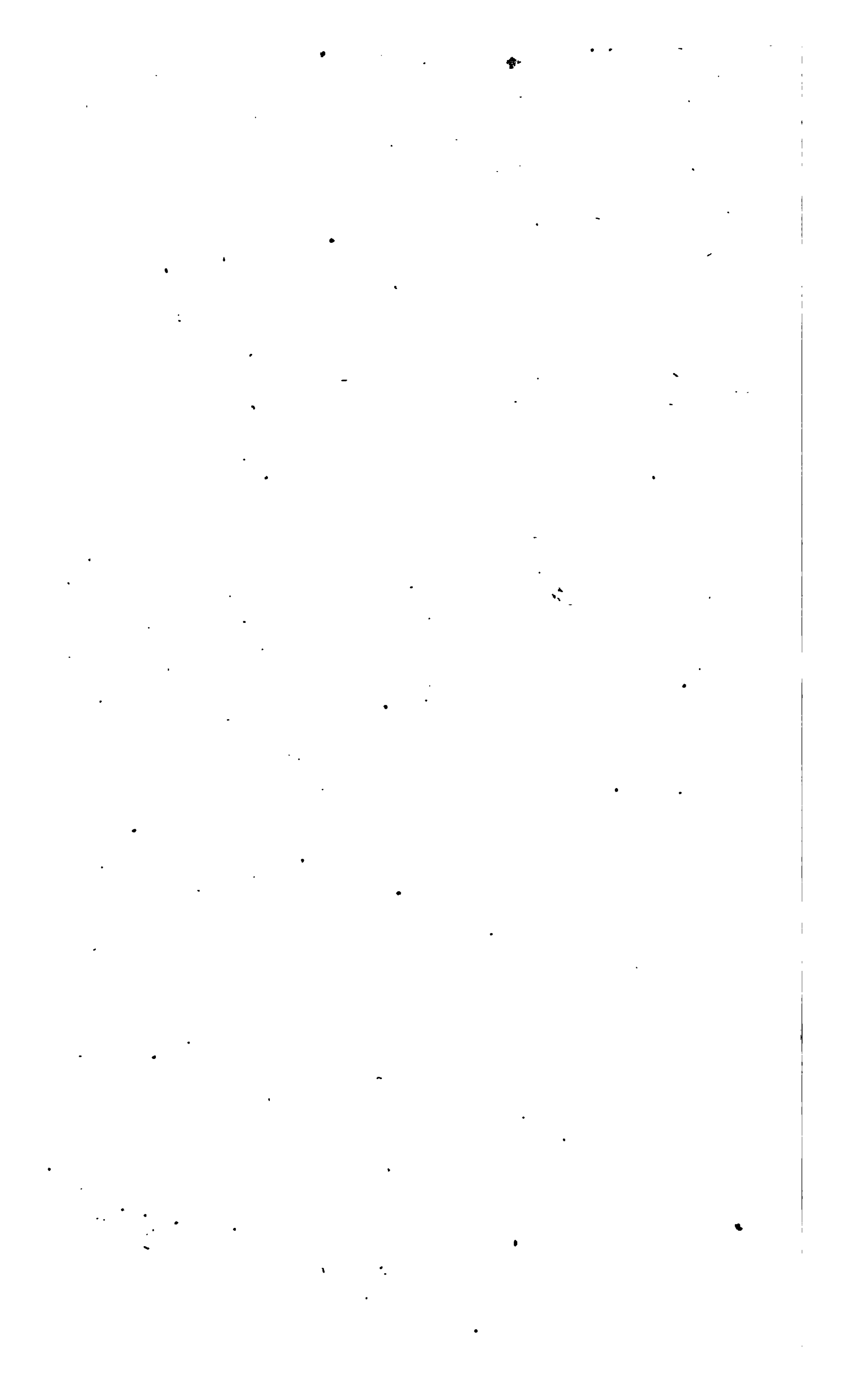

600041325L






Hermbstädt





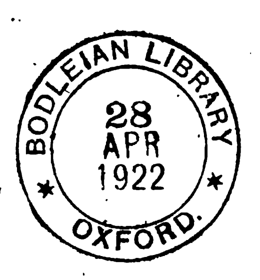
Versuche und Beobachtungen
über die
Elektrizität und Wärme
der
Atmosphäre
angestellt
im Jahre 1792
nebst
der Theorie der Luftelektrizität nach den Grundsätzen des Hrn. de Lüc
und einer
Abhandlung über das Wasser

von

W. A. E. Lampadius.

Berlin und Stettin
bey Friedrich Nicolai.
1793.

D.



Vorrede.

Ich habe die Ehre dem physischen Publiko hier meine Versuche und Beobachtungen über die Elektrizität und Wärme unserer Atmosphäre vor die Augen zu legen, und hoffe, daß sie von den Naturforschern als ein kleiner Beytrag zu Erfahrungen in der Meteorologie als nützlich

lich mögen angesehen werden. Ich habe Ursache, dieses um desto mehr zu hoffen, da ich von verschiednen berühmten Männern theils schriftlich, theils mündlich vernahm, daß es eine sehr wichtige Sache in der Meteorologie sey, genaue und anhaltende Beobachtungen über den Gang der Elektrizität anzustellen. Die Ursache, warum ich den Gang derselben mit dem der Wärme verglich, war, wie meine Leser schon aus einigen Bemerkungen von mir wissen, theils zu erforschen, ob die elektrischen Phänomene in der Atmosphäre in sofern mit dem Feuer in derselben, oder dessen Wirkung der Wärme, zusammen hängen, als letzteres in die Verbindung der ersten eingeht, wovon Hr. de Lüc die ersten Ideen hegte; theils um mehrere Aufklärung über die Zersetzung der atmosphärischen Luft, und die dabey entstehenden Regen, Hagelwetter, Winde, zu erlangen, da alle diese Phänomene so zusammenhängen und aus einander zu folgen scheinen, daß sie so, wie es in der Natur überhaupt ist, lauter Glieder der großen Kette sind, welche das Ganze ausmacht.

macht. Ohne alle Vorliebe für das System, welches ich versucht habe nach de Lüeschen Grundsätzen auszuführen, kann ich doch nicht umhin anzumerken, daß es ein Vorzug desselben ist, daß die Phänomene welche in der Atmosphäre vorgehen, sich aus wahren Grundsätzen der Chemie erklären, und daß ein Phänomen aus dem andern folgt. Es ist gewiß allen Naturforschern bekannt, wie sehr die Erscheinungen in der Atmosphäre, mit denen im künstlichen Laboratorium zusammenhängen, und welche Einwürfe man gegen die neuere Chemie aus der Atmosphäre geleitet hat.

Da nun diese Einwürfe noch nicht gehoben sind, so schmeichle ich mir, kein unnützes Werk gethan zu haben, indem ich versuchte, es durch mehrere Erfahrungen zu befestigen.

Ich machte diesen Sommer bey heiterm Wetter und Ostwinde auch einige Versuche über Elektrizität bey chemischen Operationen, und fand, indem ich gläserne

Gefäße isolirte und einen spitzigen Draht über die Oberfläche der Flüssigkeiten brachte, bey der Auflösung der Kalkerde in Vitriolsäure negative Elektrizität, welche die Blättchen des Elektrometers 3 bis 4 Linien divergiren machte, so auch bey der Entstehung der inflammablen Luft. Wegen einer Reise durch Rußland, worauf ich jetzt begriffen bin, muß ich vors erste die Versuche aufgeben, um zu erfahren, ob dieses nicht vielleicht Elektrizität durch Verdampfung ist: es ist mir dieses nicht sehr wahrscheinlich, da der Draht des Elektrometers sowohl mit dem Glase, worin die Auflösung geschahe, als auch mit der aufsteigenden feuchten inflammablen und fixen Luft in Verbindung war. Meinen Freunden, den Herrn Lentin und Lodemann statte ich hiemit öffentlich Dank für ihre mir dabey geleistete Hülfe ab. Herr Hofr. Lichtenberg, mein verehrungswürdiger Lehrer, trug mir auf, zu versuchen, ob sich nicht einige Elektrizität bey dem Verbrennen der inflammablen Luft zeigen sollte; ich habe dieses auch auf eine leichte Art in Gegenwart meiner

er-

erwähnten Freunde unternommen, aber keine Spur von jener bemerkt. Bey der Verkalkung des Bleyes in einem eisernen Löffel mit isolirtem Stiel glaube ich einige Spuren von positiver Elektrizität gesehen zu haben, allein diesen Versuch gebe ich bis jetzt noch nicht für richtig aus. Sollten Naturforscher diese von mir angefangene Versuche fortsetzen, man würde gewiß noch mehrere Spuren von Elektrizität entdecken.

An der Wichtigkeit und dem Zusammenhange der Elektrizität mit chemischen Erscheinungen fängt man jetzt an immer weniger zu zweifeln. So wie ich in der Vorrede der antiphlogistischen Chemie des Hrn. D. Girtanners sehe, so werden auch viele elektrische Versuche darin erzählt werden, wovon die antiphlogistische Chemie Rechenschaft gibt.

Sollten diese meine Beyträge zur Meteorologie den Beyfall der Kenner erhalten, so habe ich mir vorgenommen, alle wichtigen Lehren in der Meteorologie

gie ein Jahr nach dem andern vorzunehmen, und dann würde nun mein erstes Augenmerk auf die Hygrologie gerichtet seyn, woneben ich noch oft elektrische Beobachtungen anzustellen willens wäre. Dieses und meine künftige Lage werden hierüber entscheiden. Berlin im Januar, 1793.

W. A. E. Lampadius.

I. Abschnitt.

Schlüsse aus Beobachtungen gezogen.

Erstes Kapitel.

Von dem Gebrauch des Elektrometers bey der Luftelektrizität.

§. 1.

Der große Nutzen, welchen die vortreffliche Erfindung des Bennetschen Elektrometers, um sehr schwache Grade der Elektrizität zu entdecken, in der Physik und Chemie gestiftet hat, ist wohl allen Naturforschern bekannt. Eben so wichtig ist der Vortheil dieses Instruments für den besondern Zweig der Physik, nemlich die Meteorologie, da dasselbe Grade der Elektrizität angibt; welche man sonst, durch das schon empfindliche Korkkügelchenelektrometer des Hrn. von Saussüre nicht zu entdecken im Stande war.

§. 2.

Da das Elektrometer des Hrn. Bennet schon längst allen Physikern bekannt ist, so würde es unnütz seyn, seine Empfindlichkeit und Brauchbarkeit bey Beobachtungen der Luftelektrizität

zität aus einander setzen zu wollen. Meine Absicht ist bloß, einige kleine, von mir gemachte, Veränderungen an demselben anzuzeigen, und Vorsichtigkeit bey dem Gebrauch zu empfehlen.

§. 3.

Der erste Fehler, welcher eine Ursache unrichtiger Beobachtungen, vorzüglich bey schwachen Graden der Elektrizität seyn kann, ist der verschiedene Zustand der Atmosphäre in Absicht auf Feuchtheit oder Trockenheit. Man kann sich hievon leicht überzeugen: wenn man das Elektrometer bey feuchter Luft nur einige Stunden derselben aussetzt, so wird man finden, daß eine geriebene Stange Siegellack, welche sonst schon in der Entfernung von einigen Füßen auf dasselbe wirkte, jetzt in der größten Nähe keine Spur von Elektrizität zeigt. Wohnt man auf dem Lande, und hat sein Elektrometer, während einer selbst heitern Sommernacht, im Zimmer aufbewahrt, so wird man eben die Unempfindlichkeit an demselben bemerken. Eben diese Ursache war vermuthlich schuld, daß ich bey meinen ersten Beobachtungen keine Elektrizität bey Landregen bemerken konnte; weil ich mir nachher den Vorwurf machte, das Elektrometer nicht gehörig getrocknet zu haben. Man sieht leicht ein, welch ein Irrthum würde hervorgebracht werden, wenn man mit dem Elektrometer so wie es durch die feuchte Luft der Nacht unempfind-

pfindlicher geworden ist, die verschiedene Stärke der Elektrizität zu verschiedenen Tageszeiten suchen wollte. Früh am Morgen würde man dieselbe null, und so wie das Elektrometer trockner würde, stärker finden.

§. 4.

Das Trocknen durch Feuer ist hier, wie bekannt, die beste Hülfe. Wollte man sehr genau verfahren, so wäre nöthig, die verschiedene Empfindlichkeit dieses Instruments bey verschiedenen Graden der Temperatur und Trockenheit zu untersuchen. Da wir aber keinen Maaßstab der wirklichen Menge der Elektrizität, ja selbst nicht einmal ein richtiges Vergleichungsmaaß derselben haben, so wird dieses sehr schwer zu bewerkstelligen seyn.

§. 5.

Dem obigen Fehler abzuhelfen, bediene ich mich, besonders wenn ich die verschiedenen Grade der Elektrizität an einem Tage messen will, folgender Methode: Ich bemerkte, daß wenn mein Elektrometer auf das beste getrocknet und am empfindlichsten war, eine Stange Siegellack von 8 Zollen auf einem Stück wollenen Zeuge, von 8 Zollen lang und breit, gerieben, die Blättchen des Elektrometers, in einer Entfernung von 2 Fuß, um eine Linie divergiren machte. Um hiebey so übereinstimmend wie möglich

zu verfahren, überstreiche ich die Fläche des Zeuges mit dem Siegellack 3 mal, und halte dann dasselbe schnell horizontal in vertikaler Richtung zwey Fuß über das Elektrometer ohne alle Spitzen.

An einem Punkte an der Wand habe ich mir die Höhe bemerkt, und durch etwas Uebung gewöhnt man sich bald die horizontale Linie zu sehen. Ist nun mein Elektrometer unempfindlich, so trockne ich dasselbe so lange auf dem Ofen oder bey einem andern Feuer, bis die Siegellackstange ihre Wirkung in dieser Höhe zeigt, und so ist es zu den Versuchen fertig, wo man nun durch Hülfe eines Diopters und Maaßstabes, oder nach gutem Augenmaaß die Divergenz der Blättchen mißt.

§. 6.

Vorhin war der Fehler dieses Instruments eine gewisse Unempfindlichkeit bey feuchter Luft. Im Gegentheil kann aber auch der zweyte Fehler durch seine große Empfindlichkeit hervorgebracht werden, wenn man bey der Beobachtung der Luftelektrizität nicht die größeste Vorsicht anwendet, um nicht fremde Elektrizität ins Spiel zu bringen, und um nicht durch die Elektrizität des geriebenen Nichtleiters, welchen man zur Untersuchung der Luftelektrizität gebraucht, diese scheinbar zu verändern, und so das Resultat unrichtig zu machen.

§. 7.

§. 7.

Vielleicht ist es meinen Lesern nicht unangenehm, wenn ich ihnen ein Beyspiel aus eigner Erfahrung erzähle, wie bey einiger Unvorsichtigkeit die Empfindlichkeit des Elektrometers schaden kann. Es war im May an einem heitern Nachmittage als ich in Gesellschaft des Hrn. Lentin auf den hiesigen Hainberg ging, um daselbst die Luftelektrizität zu untersuchen.

Wir bemerkten ziemlich starke negative Elektrizität, als wir das Elektrometer in einer Höhe von 5 bis 6 Fuß über den Erdboden auf einen abgebrochenen Baum setzten. Eben dieses bemerkten wir, als wir das Elektrometer auf den Erdboden und uns neben dasselbe setzten. Dieses war um so mehr sonderbar, da die Elektrizität der heitern Luft niemals negativ ist, wie sich nachher aus wiederholten Beobachtungen ergab. Es zeigte sich aber durch meine Bewegungen bey dem Elektrometer bald, daß mein Oberrock, welcher aus wollenem Zeuge bestand, und mit Raschzeuge gefüttert war, diese negativ elektrische Atmosphäre war. Nachdem wir unsern Irrthum kaltblütig eingesehen hatten, fanden wir die Luftelektrizität positiv. Mein Oberrock blieb nach unserer Rückkunft noch eine geraume Zeit elektrisch.

§. 8.

Bey der Untersuchung der Elektrizität, ob sie positiv oder negativ ist, hat man sich zu hüten,

ten, daß man mit dem geriebenen elektrischen Nichtleiter der Luftelektrizität im Elektrometer nicht zu nahe kommt, weil sonst die stärkere Elektrizität des geriebenen Körpers, die schwache Luftelektrizität überwältigen, und die entgegengesetzte hervorbringen kann. Am besten ist es, sich in einiger Entfernung dem Elektrometer mit der Siegellackstange oder Glasröhre langsam zu nähern, und sobald man bemerkt, daß sich die Blättchen einander nähern oder zurückstoßen, auch den Körper zurückzuziehen.

§. 9.

Eine seltner sich zeigende Erscheinung am Bennetschen Elektrometer, welche auch, ehe man sich von der Wahrheit überzeugt, Anlaß zu Unrichtigkeit geben kann, ist eine besondere divergirende Bewegung der Blättchen desselben durch die Sonnenstrahlen oder sonst eine Veränderung in der Temperatur. Dieses Phänomen ereignete sich an meinem Elektrometer zum erstenmale, als ich es im Monat Julius an einem sehr heitern warmen Morgen unmittelbar den Sonnenstrahlen aussetzte, um es zu trocknen. Hier geriethen nemlich seine Goldblättchen in eine langsam oscillirende Divergenz. Ich sahe aber bald ein, daß dieses nicht Wirkung der Elektrizität seyn konnte, denn diese Divergenz währte auch dann fort, wenn ich den Deckel desselben mit verschiedenen spitzigen Leitern berührte. Diese Erschei-

scheinung habe ich nachher mehreremale bemerkt, wenn ich das Elektrometer an hellen warmen Tagen der Sonne lange aussetzte. Der zweyte Fall, wo sich diese Bewegung ereignete, war, als ich das Elektrometer am Feuer getrocket hatte, und es nachher in eine kältere Temperatur brachte.

§. 10.

Ueber die Ursache dieser Erscheinung habe ich mich noch nicht ganz befriedigen können; ich habe mir aber vorgenommen, verschiedene Versuche über dieselbe anzustellen. Ist es vielleicht bloß Wirkung der verschiedenen Ausdehnung durch das Feuer? oder wird an den Blättchen wenn sie feucht sind, ein Dunst erzeugt, welcher durch seine Ausdehnung Bewegung *) hervorbringt? oder ist es endlich eine bloß hygrometrische Zusammenziehung?

§. 11.

Dieses sind die vorzüglichsten Erscheinungen, welche, so gering sie auch vielleicht scheinen, bey einiger geringen Nachläßigkeit leicht Irrthümer

 in

*) Ich ziele hier nemlich auf die von Hrn. de Lüc nach le Sagischen Grundsätzen gegebene Idee, daß das Licht, welches als nicht warm von der Sonne in geraden Linien zu uns geschickt wird, mit der Feuermaterie als Feuer eine Art Kreisbewegung macht, welche nun auch die Ursache der kreisförmigen Ausdehnung der expansiblen Flüssigkeiten ist.

in die Untersuchung führen könnten. So z. B. würde man bey dem zuletzt angeführten Fall die Luftelektrizität negativ finden können, wenn die schon divergirenden Blätter, durch die durch Siegellack erregte Elektrizität, noch weiter divergirten. Der Experimentator, welchem diese Dinge vielleicht schon durch eigene Erfahrungen bekannt sind, wird sie leicht übersehen, oder es wird ihm angenehm seyn, wenn sie mit seinen Beobachtungen übereinstimmen. Demjenigen aber, welcher erst Erfahrungen sammeln muß, sind wie ich glaube, auch solche kleine Bemerkungen nicht unwillkommen.

§. 12.

Jetzt will ich einer geringen Veränderung erwähnen, die ich zur größern Empfindlichkeit des Bennetschen Elektrometers als anwendbar empfehle. Da meine Leser wissen, daß ich mich des Zunderdampfes als Leiter der Luftelektrizität bediene, so will ich nur erst kurz den Einwurf beantworten, den man mir, so wie ich mir selbst auch gethan habe, machen könnte, nemlich: ist die Elektrizität welche sich durch diesen Rauch zeigt, nicht vielleicht Elektrizität der Verbrennung des Zunders? Diese Frage ist aber bald mit nein zu beantworten: denn wenn man den Versuch im Zimmer oder nahe am Erdboden macht, so zeigt sich keine Spur von Elektrizität. Ueberhaupt wird man sich bey Regen und stärkerer Elektrizität bald überzeugen, daß der Rauch hier nur bloß als ein vor-

vortrefflicher Leiter dient, welcher selbst da Elektrizität leitet, wo sie der Condensator nicht mehr angibt.

§. 13.

Mit dem im vorigen § Gesagten, will ich keinesweges verneinen, daß nicht auch bey der Verbrennung des Zunders könne Elektrizität hervorgebracht werden. Wenn diese Elektrizität aber so schwach ist, daß sie am Bennetschen Elektrometer nicht sichtbar ist, so wird sie uns bey der Untersuchung der Luftelektrizität weiter nicht schaden, als daß sie die wirkliche Luftelektrizität, nachdem diese positiv oder negativ ist, fast unmerklich vergrößern oder schwächen kann. Denn obgleich das Elektrometer des Hrn. Bennet uns bey vielen Erscheinungen keine Elektrizität angibt, so hindert uns doch nichts zu glauben, daß es noch Grade der Elektrizität in der Natur geben könne, die dieses Instrument nicht anzeigt. Ehe man dasselbe kannte, kannte man auch die schwachen Grade noch nicht, die wir jetzt durch dasselbe darstellen können.

§. 14.

Eine Unbequemlichkeit am Elektrometer bey der Beobachtung schwacher Elektrizität beym Regen ist, daß so oft nur einige Regentropfen an den Glaszylinder fallen, es gleich an Empfindlichkeit geschwächt, und durch längeren Regen ganz unempfindlich wird, so daß man außer

Stand

Stand gesetzt wird, etwas anhaltend zu beobachten. Der messingene Deckel auf diesem Instrument schützt nur dann, wenn der Regen langsam und vertikal fällt. Ich schlage daher vor, daß man das Elektrometer noch mit einem an beyden Enden offenen Glaszylinder umgibt, dessen innerer Durchmesser dem äußern Durchmesser des Deckels gleich ist. Mit diesen Schutz wird man ohne von neuem zu trocknen, eine geraume Zeit beobachten können, da dieses, wie bekannt, sehr oft nothwendig ist.

§. 15.

Um die Leitungskraft zu vermehren, kann man das Elektrometer mit 3 oder 4 spitzen Leitern von der Länge eines Schuhes besetzen, und wenn man ja mit einem oder zwey regelmäßig geschnittenen Stücken Zunder keine Elektrizität bemerken sollte, so kann man durch mehreren Rauch mehrere Elektrizität herbeylocken, da dann vorzüglich bey einer Windstille jede Rauchsäule ihren besondern Gang geht. Ein unangenehmer Umstand bey dem Rauch ist, daß er nicht immer vertikal aufsteigt. Ich suchte diesem Fehler abzuhelfen, indem ich lange Glasröhren aufsetzen wollte, allein in diesen obgleich oben offenen Röhren wurde die Luft bald phlogistizirt, und der Zunder verlosch. Außerdem hat dieses noch viel Unbequemlichkeit. Indessen, wenn man nur das Elektrometer hoch genug über den Erdboden stellt, sammlet der Rauch immer Elektrizität.

§. 16.

§. 16.

Die Vergleichbarkeit der Elektrometer ist eine Sache in der Elektrometrie, worauf so viel bey Beobachtungen ankommt, und wofür bis jetzt noch wenig geschehn ist; darum muß jeder Beobachter der Elektrizität seine Methode genau angeben, da sogar nach jedes Künstlers Arbeit die Empfindlichkeit des Elektrometers verschieden seyn kann. Wenn es mir Zeit und Umstände erlauben, werde ich mich bemühn, die Idee der Herren Saussure und de Lüc in Absicht eines elektrischen Megameters auszuführen zu suchen. Man müßte hier nemlich Elektrometer verfertigen, die im Verhältniß ihrer Empfindlichkeit so auf einander folgten, daß immer das eine da anfinge Elektrizität anzuzeigen, wo das erste aufhörte. Man sieht leicht ein, daß hier Masse, Maaß, Figur und alles auf das genaueste angegeben werden müsse. Hierdurch würde man sich leicht über die kleinsten Grade der Elektrizität bis zur Entladung einer Batterie verstehen lernen.

Zweytes Kapitel.
Ueber die Natur der elektrischen Materie.

§. 17.

Es ist dem menschlichen Geiste eigen, daß, sobald er die Ursache einiger Wirkungen in der Natur einzusehen glaubt, er sich in die Geheimnisse derselben hineinwagt, und der Quelle der Ursachen nachzuforschen strebt. Obgleich die Mathematik gebietet, nichts in der Natur anzunehmen, was nicht gemessen werden kann; so würde doch dieses Gebot dem Naturforscher oft traurige Schranken setzen, wenn es nicht erlaubt wäre, sehr wahrscheinliche Hypothesen anzunehmen. Es würde zweckwidrig seyn, wenn ich hier ein Lobredner der Hypothesen seyn wollte, ich will nur das Bekannte sagen, daß wenn irgend eine angenommene Voraussetzung der Wahrheit (nicht Wahrscheinlichkeit) sehr nahe kommt, und wenige Ursachen an derselben zu bezweifeln sind, es dann auch gewiß erlaubt und nothwendig ist, die Nachforschungen und Untersuchungen fortzusetzen, welche eine solche so nahe an Wahrheit gränzende Wahrscheinlichkeit der Gewißheit näher bringen, und sollten sie auch weiter nichts beweisen, doch vielleicht zu einigen andern Schlüssen Anlaß geben können. Dieses waren ohngefähr meine Gedanken, als ich es unternahm, Hrn. de Lücs Ideen

Ideen über die Bildung der Elektrizität zu verfolgen. Wegen dieser kleinen Ausschweifung erbitte ich mir die Nachsicht meiner Leser.

§. 18.

Seit der Entdeckung der merkwürdigen Phänomene, welche die Elektrizität theils durch Kunst, theils freywillig hervorbringt, ist man über ihre Natur und Zusammensetzung verschiedener Meinung. Einige Physiker hielten sie, wie auch das Feuer, für eine Modifikation der Körper. Euler und seine Anhänger für eine Modifikation seines Aethers. Noch andere, und dieses ist die allgemeinste und natürlichste Hypothese, halten sie für ein äußerst feines Fluidum von eigner Art (sui generis).

§. 19.

Unter die Anzahl der letztern gehört auch Hr. de Lüc. Bis zu dieses Naturforschers Zeit hatte man nicht viel Wahrscheinliches über die Art und Weise, wie sich die elektrische Materie zersetzen und ihr Licht zeigen könne, gesagt. Herr de Lüc hatte die vortreffliche Idee, dieses Fluidum unter die Klasse der Dünste zu setzen, so wie er auch das Feuer unter diese setzte, und durch vielfältige Versuche die Aenlichkeiten dieser ausdehnbaren Flüssigkeiten mit den Wasserdämpfen bewies. Da ich nun von dieser Hypothese ausgehe,

gehe, so will ich kurz die Aenlichkeiten des elektrischen Fluidums mit den Dämpfen anführen, und übrigens auf Hrn. de Lücs Versuche als Belege verweisen.

§. 20.

Herrn de Lücs Theorie der Dämpfe kann ich als bekannt annehmen, und so auch die Anwendung dieser Theorie auf das Feuer, welche ich in meiner Schrift (Kurze Darstellung der Theor. vom Feuer) bey denen Phänomenen, wo sich Feuer und Wärme bey chemischen Prozessen zeigen, anzuwenden versucht habe. Die Aenlichkeiten der elektrischen Materie mit den Wasser- und Feuerdämpfen sind folgende:

I. So wie die Wasserdämpfe aus einem fortleitenden Fluidum (dem Feuer) und einer ponderablen Substanz (dem Wasser) zusammengesetzt sind; so besteht auch das elektrische Fluidum aus einem fortleitenden Fluidum und einer ponderablen Substanz. Herr de Lüc nennt ersteres fortleitendes elektrisches Fluidum, und letztere elektrische Materie.

II. So wie sich die Wasserdämpfe dann durch den Druck zersetzen, wenn sie eine zu große Dichtigkeit erhalten, und alsdann ihr fortleitendes Fluidum frey wird; eben so zersetzt sich das elektrische Fluidum, wenn es durch Anhäufung und Druck eine große Dichtigkeit erhält. Dieses

ses ist eine Aenlichkeit und Eigenschaft wodurch das Licht bey den leuchtenden elektrischen Erscheinungen frey wird, eben wie das Licht des Feuers bey Verbrennungen der Körper und Luftarten frey wird, und so die Ursache alles Leuchtens bey der Verbrennung ist.

III. Das Feuer als fortleitendes Fluidum der Wasserdämpfe, verläßt das Wasser, um ein gewisses Gleichgewicht in der Temperatur wieder herzustellen (worauf sich nebst der Wirkung des Drucks der ganze Prozeß der Destillation in der Chemie gründet). So verläßt auch das fortleitende elektrische Fluidum, aber mit größerer Schnelligkeit die elektrische Materie, um zu den Körpern hinzuströmen, welche verhältnißmäßig weniger davon besitzen.

IV. Das Feuer der Wasserdämpfe durchstreicht alle Körper, um sich ins Gleichgewicht zu stellen, und setzt das Wasser auf der Oberfläche derselben ab. Eben so durchdringt das elektrische fortleitende Fluidum schnell die Körper, und setzt (aber nach der Natur der Substanzen) die elektrische Materie auf der Oberfläche ab. Diese Aenlichkeit hängt mit der vorigen zusammen.

V. Gebundenes oder latentes Feuer und Wasser äussern, indem sie Dämpfe constituiren ihre vorigen auszeichnenden Eigenschaften nicht mehr, aber sie üben dennoch ihre Verwandschaf-

ten, und zeigen ihren Hang zu hygroskopischen Substanzen, denn auf diese Eigenschaft gründet sich die ganze Hygrometrie. Auch die Bestandtheile des elektrischen Fluidums behalten in ihrer Verbindung ihren Hang und Verwandschaften zu Substanzen, welches die Ursache der meisten elektrischen Erscheinungen ist.

VI. Gleichwie das Wasser in den Dämpfen vorzüglich sein Vermögen, Verwandschaften zu äussern, behält, eben so behält dieses auch die elektrische Materie in dem elektrischen Fluidum, und so wie sich die Verwandschaften des Wassers, welche die hygroskopischen Erscheinungen hervorbringen, ohne Wahl äußern, so äußern sich auch die Verwandschaften der elektrischen Materie ohne Wahl.

VII. Obgleich das Feuer der Wasserdämpfe das Wasser verläßt, um das Gleichgewicht der äußern kältern Temperatur wieder herzustellen, so bleibt doch etwas an dem Orte, wo die meisten Dämpfe sind, zurück, und ein Theil wird verborgen. Auch so wenn das fortleitende elektrische Fluidum zu andern Substanzen übergeht, um das elektrische Gleichgewicht herzustellen; so enthalten doch die Substanzen, welche eine verhältnißmäßigere größere Menge elektrische Materie besitzen, die größeste Quantität des erstern Fluidums, und der Ueberschuß ist in dem elektrischen Fluidum verborgen.

VIII.

VIII. Zwey gleiche Quantitäten Wasserdämpfe können bey verschiedenem Gehalt an Wasser doch eine gleiche ausdehnende Kraft äußern; nur muß alsdann diejenige Menge, welche das wenigste Wasser enthält, verhältnißmäßig mehr Feuer haben: eben so können zwey gleiche Quantitäten des elektrischen Fluidums gleiche ausdehnende Kraft äußern, und doch kann die eine Menge weniger elektrische Materie besitzen, wenn sie nur eine größere Menge fortleitendes Fluidum hat. Dieses sind die vom Hrn de Lüc angegebenen Aenlichkeiten.

§. 21.

Als ich die Entstehung der Harzfiguren des Herrn Hofr. Lichtenberg im leeren Raume abgebildet sah, fiel mir noch folgende Aenlichkeit mit dem Wasserdämpfen ein. Herr Hofr. Lichtenberg erfand, wie bekannt, diese Figuren, um den Weg der elektrischen Materie sichtbar zu machen, um auch in der Abwesenheit dieser Materie ihren Weg zu untersuchen. Auch ist sie ein untrügliches Mittel zu der Untersuchung der positiven und negativen Elektrizität. Diese Figuren waren aber im leeren Raume viel größer und ausgedehnter entstanden, wie in der Luft. So haben ebenfalls die Wasserdämpfe im verdünnten Raume freyere Wirkungskraft, und entstehen da in größerer Menge, wie unter dem Druck der Luft. Ihre Entstehung, auch in dem ver-

dünntesten Luftraume, ist der große Gegenbeweis für die Physiker, welche der Luft ein Vermögen das Wasser aufzulösen, vorschrieben.

§. 22.

Einen Unterschied glaubte ich zwischen den erwähnten Dampfarten zu entdecken. Nemlich das elektrische Fluidum zeigt sein Licht sehr vortrefflich, wenn man es durch einen verdünnten Luftraum streichen läßt, und dieses ist das Phänomen im leidner Vacuum. Hier dachte ich, zersetzt sich ja die elektrische Materie, wo sie keinen Widerstand findet. Allein da mich der Hr. Hofr. Lichtenberg belehrte, daß sich auch die Wasserdämpfe zersetzen würden, wenn immer mehr zugeführt würden, so entspringt hieraus folgende Aenlichkeit: Wenn man durch irgend eine Kraft immer neue Dämpfe in einen leeren Raum führte, so würden sie sich bald durch ihren eignen Druck zersetzen, und sich ihr fortleitendes Fluidum das Feuer an den Wänden der Glocke als Wärme zu erkennen geben. So zersetzt sich auch das elektrische Fluidum im leeren Raume, weil es sich daselbst, indem immer neues Fluidum zugeführt wird, durch den Druck auf eine Zeitlang zersetzt, und sein Licht sichtbar macht.

§. 23.

Die vorzüglichsten Unterschiede dieser beyden Dampfarten sind: 1) Da das Feuer, welches

ches die Wasserdämpfe verläßt, um ein gewisses Gleichgewicht der äußern Temperatur wieder herzustellen, nicht durch andere Substanzen angezogen wird, sondern sich so lange ausdehnt, bis es im Gleichgewicht ist; so wird hingegen das fortleitende elektrische Fluidum, welches seine elektrische Materie aus der oben (§. 20. III.) erwähnten Ursache verlassen, durch die Anziehung der Substanzen bewegt, weil eine benachbarte weniger desselben enthält, als die, welche es verlassen hat. 2) Das Wasser in den Dämpfen desselben äußert seine Verwandschaft ohne Wahl nur gegen die hygroskopischen Substanzen; (§. 20. VI.) da hingegen die elektrische Materie diese Verwandschaften gegen alle Körper, und daher auch selbst gegen die Dämpfe und groben Flüssigkeit äußert. 3) Die Verwandschaft des Wassers mit hygroskopischen Substanzen äußert sich nur dann, wenn es dieselben berührt. Die elektrische Materie hingegen äußert ihren Hang zu allen Körpern schon in der Entfernung; welche nach der verschiedenen Beschaffenheit des Körpers auch verschieden sind.

§. 24.

Diese Unterschiede rühren wahrscheinlich von den verschiedenen Bestandtheilen, welche diese beyden Flüssigkeiten haben, her, und zeichnen eben dadurch die Phänomene des elektrischen Fluidums von denen der Wasserdämpfe aus.

Aus dem angeführten erhellet hinlänglich, daß man die elektrische Materie als eine sehr zarte ausdehnbare Flüssigkeit ansehen darf, welche auch ihre Bewegung zum Theil ihrer Ausdehnbarkeit zu danken hat, und welche sich zersetzen und zusammensetzen kann.

§. 25.

Wenn ich daher in der Folge sage, daß sich bey den Donnerwettern das elektrische Fluidum durch den Druck zersetzt, so ist dieses nach dieser Theorie erwiesen, und so sonderbar es auch klingt, kann man den Blitz mit dem Papinianischen Topfe vergleichen. In diesen wird nemlich eine Menge Dämpfe von großer Hitze und ausdehnender Kraft erzeugt, und durch den Druck zusammengehalten; überwinden sie diesen Druck oder werden schnell in Freyheit gesetzt, so zersetzen sie sich, indem sie an der Decke neuen Widerstand erleiden. Nach und nach aber sehr langsam, zum Unterschiede der elektrischen Flüssigkeit, würde sich das freye Wasser wieder mit neuem Feuer zu Dampf verbinden. Wenn nun in der Folge erhellen wird, daß bey den Gewitterphänomen eine große Menge elektrisches Fluidum erzeugt wird, so wird dasselbe an der Luft, als einen Nichtleiter, Widerstand finden, und sich auf einen Augenblick zersetzen, welches derjenige ist, wo wir das, was wir Blitz nennen, nemlich sein Licht sehen. Es wird sich aber

aber schneller wie die Wasserdämpfe wieder zusammensetzen.

§. 26.

Die Substanzen, welche wir, wenn man aus Analogie schließen darf, in dem elektrischen Fluidum wahrnehmen, sind: 1) das Feuer. Wir wissen, daß freyes Feuer die Wirkung hat, Körper in den Stand zu setzen, ihre Bestandtheile mit denen der Luft durch Verwandschaften zu verwechseln, oder mit einem Worte, Körper zu entzünden. Denn gewöhnlich geschieht dieser Prozeß durch Feuer, welches durch Reiben zu einer Stufe seiner Zersetzung gekommen ist, obgleich auch zuweilen durch starke Anziehungen (wie z. B. bey der Phosphorluft, wo das Bindungsmittel in der dephlogistisirten Luft das Phlogiston der Phosphorluft anzieht) sich Körper zum Brennen zwingen. Eben die Wirkung des zersetzten Feuers äußert auch die elektrische Materie, da sie Körper entzündet, verkalket u. s. w. 2) Das Phlogiston *). Wenn der

*) Dieser hypothetische Stoff wird noch so lange sein Daseyn hypothetisch behaupten, ehe man ihn wirklich sinnlich dargestellt, und darum erlaube ich mir auch die Eigenschaften, welche er als Ursache in der elektrischen Materie zu seyn scheint, hier zu bemerken. Es ist doch deucht mir, besser, einen hypothetischen Stoff, welcher alle Erscheinungen eben so gut erklärt, wenn man als Luft-

der elektrische Funken als Feuer verkalket, so stellt er auch auf der andern Seite metallische Kalke wieder her, und phlogistizirt die Luft. Da man nun diese Wirkungen dem Phlogiston zuschreibt, so scheint auch dieses in der elektrischen Materie enthalten zu seyn. 3) Licht. Außer dem Lichte, welches in der elektrischen Materie als Feuer mit Feuermaterie verbunden ist, scheint sie doch noch eine grössere Menge gebundenes Licht*) zu enthalten; vielleicht rührt hievon ihre außerordentliche Zartheit, und die erstaunliche Geschwindigkeit ihrer Bewegung her. Alles dieses zeigt uns der starke Glanz und die Geschwindigkeit des Blitzes. Nun zeigt sich endlich 4) noch eine Substanz in dem elektrischen Fluidum, welche sich durch den phosphorusähnlichen Geruch beym Elektrisiren unsern Sinnen zu erkennen gibt. Diese Substanz ist uns noch ein Geheimniß, und so viel mir bekannt, hat man noch nichts ganz bestimmtes darüber gesagt. Herr B. C. Westrumb vermuthet und beantwortet die Frage: ob Phosphorsäure in

Luftbasis Wasser annimmt, beyzubehalten, als vier andere hypothetische Stoffe anzunehmen, um dasselbe zu erklären.

*) Hier, so wie überhaupt bey dem chemisch gebundenen Licht, zeigt sich sehr offenbar der Vorzug, daß das Licht Materie und nicht zitternde Schwingungen des Eulerschen Aethers ist.

in der elektrischen Materie gegenwärtig sey? mit einem dreisten Ja *).

§. 27.

Aus den angeführten erhellet wenigstens so viel mit Gewißheit, daß das elektrische Fluidum eine sehr zusammengesetzte Materie seyn muß. Dieses beweisen auch schon die Muthmaßungen verschiedener berühmter Naturforscher. Hr Wilke benannte die beyden verschiedenen elektrischen Materien Feuer und Säure. Hr von Saussüre **) muthmaßet, die elektrische Flüssigkeit bestehe aus Feuer mit einem unbekannten Grundtheile verbunden, und setzt hinzu, daß diese Verbindung eine der entzündbaren Luft änliche aber sehr viel feinere Flüssigkeit seyn würde; ferner daß diese Aenlichkeit schon aus der Entzündlichkeit der elektrischen Flüssigkeit, und durch die Verminderung, welche die Luft erleidet, wodurch elektrische Funken schlagen, erhelle.

§. 28.

Auch Herr Kirwan ***), welcher ehemals ein starker Anhänger der Lehre vom Phlogiston war, glaubte damals, die elektrische Materie

 könne

*) Journal der Physik B. H.

**) de Saussure Voyages des Alpes T. III.

***) Journal de Physique, de Rozier May 1784.

könne vielleicht Phlogiston in einem noch feinern Zustande wie die brennbare Luft seyn, aber mit einer viel größern Menge von Feuer verbunden. Hr. Lavoisier *) meinte, die Elektrizität sey eine gewisse Art von Verbrennung, wobey die Luft die elektrische Materie hergäbe, auf änliche Art, wie sie die Ursache der Erscheinung des Feuers bey dem Verbrennen ist. Diese Vermuthung hängt sehr mit Hrn. de Lücs Idee zusammen, nemlich daß die Bestandtheile der elektrischen Materie bey den Donnerwettern immer einen Bestandtheil der Luft ausmachen, und sich bey dem Prozeß der Gewitter erst zusammensetzen. Von dieser Hypothese, so wie überhaupt von der Bildung der Elektrizität durch das Licht, wird unten umständlicher gehandelt.

§. 29.

Wenn man nun noch erwähnt, was Herr Hofr. Lichtenberg in der 5ten Ausgabe der Erxlebenschen Naturlehre S. 502 und 503 sagt, und Kratzensteins, Priestleys, Forsters, Karstens, Imhoffs und mehrerer Muthmaßungen über die zusammengesetzte Natur des elektrischen Fluidums bedenkt, so bleibt mir kein Zweifel mehr übrig, auch diese Meinung anzunehmen, und hierauf die Theorie der atmosphärischen Elektrizität zu gründen.

*) ebendasselbe Febr. 1785.

§. 30.

Es gibt wie bekannt, zwey Meinungen in der Physik über die positive und negative Elektrizität: ob nemlich ein einziges Fluidum durch Mangel oder Ueberfluß + und — Elektrizität hervorbringt; oder ob es zwey verschiedne elektrische Materien gibt, welche die Eigenschaften haben, sich einander anzuziehen, und so alle freye Elektrizität null zu machen. Fränklin, welchen man mit dem würdigen Namen Vater der Elektrizität zu benennen pflegt, ist der Stifter der ersten Hypothese; **Symmer**, **Kratzenstein**, **Forster**, **Bergmann** und **Karsten** stimmen für die letzte.

§. 31.

Da nun bey den Beobachtungen der Elektrizität der Atmosphäre beyde Arten von Elektrizität vorkommen, und ich, um eine verständliche Sprache zu reden, Eine Theorie verfolgen muß, so will ich annehmen, daß bey der Entstehung der Wolkenelektrizität, bald die eine, bald die andere Elektrizität erzeugt werde. Dieses kann vielleicht durch einen Mangel oder Ueberfluß von Feuer bey dieser Bildung herrühren, eben so, wie man in der Chemie Substanzen zusammensetzt, wo zuweilen die Säure oder ein andrer Stoff das Uebergewicht hat. Darf ich wohl die Muthmaßung beyfügen, daß vielleicht der Blitz, welcher nicht zündet, ein solcher Funken

sey,

sey, welchem eine Menge Feuer mangelt, um einen eben nicht sehr leicht brennbaren Körper zu entzünden, da freylich die negative Elektrizität im Kleinen doch sehr entzündbare Substanzen in den Brand setzt?

§. 32.

Wenn man mir erlaubt, die Muthmaßung zu wagen, daß vielleicht Mangel oder Ueberfluß an Feuer den Unterschied zwischen positiver und negativer Elektrizität ausmache, so füge ich noch hinzu, daß dieses noch eine Bestätigung dadurch zu erhalten scheint, daß sich diese beyden Materien einander anziehen, und so alle Elektrizität zu vernichten scheinen. Jedermann kennt das merkwürdige Gesetz in der Theorie der Wärme, daß das Feuer ein Bestreben äußert, sich durch alle Substanzen gleichförmig zu verbreiten. Vielleicht wirkt diese Ursache auch bey der Elektrizität auf eine entfernte Art mit. Allein von den anziehenden Kräften in der Natur wissen wir außer denjenigen, was Hr. le Sage darüber sagt, noch wenig, und wir müssen uns noch begnügen, mit andern Worten zu sagen, die Materien ziehen sich durch Verwandschaften an.

Drittes Kapitel.

Von der positiven Elektrizität der Atmosphäre und der Art ihrer Entstehung.

§. 33.

Die Hrn. **Volta, v. Saussüre** und **Cavallo** haben schon durch verschiedene Beobachtungen bemerkt, daß die Elektrizität der reinen Atmosphäre ohne Wolken stets die positive sey. Aus meinen Beobachtungen, die ich seit geraumer Zeit ununterbrochen fortsetzte, wie meine Leser aus den beygefügten Versuchen sehen werden, bestätigten sich diejenigen zuverläßigen Fakta, welche ich in den folgenden §§ auseinander setzen werde.

§. 34.

Die Elektrizität der Luft ist beständig sowohl Tag und Nacht, Winter und Sommer positiv, wenn sie nicht durch Elektrizität eines wirklich fallenden Regens verändert wird. Die verschiedene Elektrizität der Wolken wirkt wenigstens im Thale nicht anders auf dieselbe, als wenn es doch in einiger Entfernung regnet. Sehr häufig ist der ganze Himmel mit Gewölk bedeckt, und doch ist die Elektrizität beständig schwach positiv. Am stärksten ist sie bey den nörd-

nördlichen und östlichen Winden, und wenn sie nicht sehr schwach ist, bemerkt man sie 3 bis 4 Fuß über der Erde im Thale. Am stärksten ist sie auf isolirten Hügeln. Im October fand ich sie bey Ostwind einmal so stark auf der Spitze des hiesigen Hainberges, wie ich sie vor und nachher bey dem heitersten Himmel im Thale nie beobachtet habe. Am schwächsten habe ich sie immer bey großer Hitze, und kurz vor Gewittern oder sonstiger Witterungsveränderung gefunden. Gänzlich null, oder doch wenigstens unbemerkbar für das Bennetsche Elektrometer habe ich sie zuweilen gleich nach Nebeln, oder zwischen Regenschauern, wovon nachher mehr gesagt wird, gesehen.

Im Anfange meiner Beobachtungen, werden meine Leser bemerken, daß ich sie oft einige Stunden glaubte null gefunden zu haben; dieses schreibe ich aber beynahe der Unempfindlichkeit des Elektrometers zu, welches mir nachher, da ich durch Erfahrung belehret wurde, nicht wieder vorgekommen ist.

§. 35.

Wenn wir diese Beobachtungen mit denen vergleichen, welche Hr. v. Saussüre von Bionassay bis an den Felsenweg der Aiguille de Goute angestellt hat, so sehen wir, daß bey heiterm Himmel die Atmosphäre von 2 bis 3 Fuß über der Erde bis zu der Höhe von 1906,9 Klaftern elek-

elektrisch ist, und daß sich vermuthlich die elektrische Materie noch höher findet, und nicht eher aufhört, bis kein Feuer mehr in der Atmosphäre gegenwärtig ist. Ja wer weiß, ob sie sich wegen ihrer außerordentlichen Zartheit nicht noch über dieses erhebt.

§. 36.

Herr de Luc *) schließt aus denen von Herrn von Saussüre gemachten Bemerkungen; daß dies elektrische Fluidum, in der beobachteten Luftmasse gleichförmig verbreitet sey. Auch Hr. v. Saussüre **) glaubt, daß die Stärke der Elektrizität nicht sowohl von der absoluten Höhe des Orts als von der Isolirung desselben abhänge, und zwar weil er die Elektrizität auf dem Felsenwege der Goute (1706,9 Klafter über das Meer), wo er nicht isolirt, sondern von dem Gipfel dieses Horns überflügelt wurde, nicht so stark, nemlich 0,25 Linie Divergenz seines Elektrometers, wie bey der Hütte auf der Höhe von 1421,5 Klaftern fand. Am letztern Orte war die Divergenz 1,00 Linie.

§. 37.

Obgleich, so genau auch Herr von Saussüre seine Versuche anstellte, dieselben noch verdienten wiederholt zu werden, so läßt sich doch vermuthen, daß die Elektrizität nicht beständig

*) Idees sur la Meteorologie T. II. §. 819.

**) Voyages des Alpes §. 1127.

ständig in dem Verhältniß wachse wie die Entfernung von der Erde zunimmt, sondern daß die Leitungskraft derselben in einiger Entfernung aufhöre, und dann gleichförmig sey. Zu diesen Untersuchungen wären keine Maschinen nützlicher anzuwenden als die Mongolfieren; denn wo finden sich immer solche Naturforscher, welche mit solchem unermüdeten Eifer die höheren Schnee- und Eisregionen besuchen, wie die Hrn. Saussüre und de Lüc? und vielen, welche diese Arbeit gern unternehmen, erlauben es Zeit und Umstände nicht. Ueberdem wird auch immer die verschiedene Lage der Berge Unterschied hervorbringen müssen, und andere gleichzeitige an verschiedenen Höhen angestellte Beobachtungen mit einander verglichen werden, um diesen Punkt zu berichtigen. Die mehrere Höhe und Isolirung trägt nebst der Trockenheit der Luft in höheren Gegenden unstreitig daß mehrste dazu bey, daß hier bey heiterm Himmel sich mehr elektrisches Fluidum wie im Thale zeigt. Denn wenn man aus der Beobachtung auf dem Hainberge, dessen Höhe nur nahe an 500 Fuß beträgt, auf die Zunahme in der Höhe schließen wollte, so müßte sich in einer Höhe von 1000 Fuß schon eine Flasche in freyer Luft laden; weil nemlich die Goldblättchen im Thale 3 Linien divergirten, da sie hingegen auf dem Hügel sich durch beständiges Anschlagen an die Seiten des Elektrometers ihrer Elektrizität entladeten. Aber dieser Hügel ist

ist an diesem Orte eine ziemlich isolirte Spitze, und der Wind, welcher hier freyer und stärker wie am Fuß des Berges wehte, führte unaufhörlich neue elektrische Luft herbey.

§. 38.

Jetzt komme ich auf eine der wichtigsten Fragen in der Meteorologie: nemlich, wie entsteht diese ungeheure Menge elektrischer Flüssigkeit, welche wir als positive zu allen Tages und Jahreszeiten in der großen Werkstädte der Natur, nemlich in der Atmosphäre antreffen? Ich werde diese Frage nach Herrn de Lücs Ideen, verbunden mit einigen Bemerkungen, welche dieser Hypothese günstig sind, zu beantworten suchen, nachdem ich kürzlich von Hrn. Volta's Theorie über diesen Punkt etwas gesagt habe.

§. 39.

Hr. Volta, welcher der Meinung nachging, daß immer eine gleiche Menge elektrischer Flüssigkeit auf der Erde vorhanden sey, und daß die elektrischen Phänomene nur Störungen dieses Gleichgewichtes seyen, hatte die scharfsinnige Meinung dargestellt, welche er durch einige Versuche zu bestätigen suchte, daß das Wasser, wenn es in Dämpfe verwandelt werde, zugleich eine größere Kapazität für das elektrische Fluidum erhalte, eben wie nach Hrn. Crawford das Wasser als Dampf eine größere Kapazität

für das Feuer annimmt. Aus dieser veränderten Kapazität erklärte er nun die positive Elektrizität der Atmosphäre so, daß durch den Prozeß der Verdünstung stets eine Quantität elektrisches Fluidum in die Atmosphäre geführt werde, welches eben aus der veränderten Kapazität wieder frey werde, wenn der Dampf zu Wasser werde. Er suchte dieses durch den Versuch zu beweisen, daß ein heisser Körper, welchen er mit Wasser begoß, durch die Verdampfung negativ wurde, und so glaubte er, sey auch der erwärmte Erdboden, von welchem Wasser verdunstet, negativ.

§. 40.

Allein dieser Theorie stehen nicht sowohl Hrn. von Saussure's vervielfältigte Versuche entgegen, welcher fand, daß oft verschiedene Körper durch die Verdampfung negativ, oft aber auch positiv elektrisch wurden, als auch die ganze Theorie des Regens, welche nicht aus einer Zersetzung bloßer Dämpfe kann erklärt werden. Zu der Widerlegung dieser Hypothese, welches Herr de Luc im 7ten Briefe an Hrn. de la Metherie unternimmt, füge ich noch hinzu, daß die Elektrizität der Regen und Donnerwetter, wie unten erhellen wird, nicht sowohl positiv als auch eben so stark negativ ist. Nach Hrn. Volta's Erklärung hingegen müßte sich hier nur immer positive Elektrizität zeigen.

§. 41.

§. 41.

Herr le Monnier, Beccaria, Gardin, und v. Saussüre machten die Entdeckung, daß im Sommer bey hellem Wetter die atmosphärische Elektrizität von Sonnenaufgang anfängt zu wachsen, am Nachmittage um 3 oder 4 Uhr, nachdem sie ihre größte Stärke erreicht hat, wieder anfängt zu fallen, und während dem Fallen des Thaues wieder etwas wächst, denn endlich wieder fällt. Der letztere führt noch folgende Bemerkung über diesen Gang im Winter an: daß sich in dieser Jahrszeit die größte Stärke immer noch vor Mittage einfände, und daß sie denn am schwächsten sey, wenn am Abend der Thau vollkommen herabgefallen ist, bis zu dem Augenblick des Aufganges der Sonne. Beym Fallen des Thaues selbst sey die Elektrizität stärker, wie sie mitten am Tage war.

§. 42.

Auch meine Beobachtungen stimmen hiemit, einige Unterschiede ausgenommen, überein. Diese Bemerkungen, nebst denen, daß die mehrsten Donnerwetter und elektrischen Phänomene im Sommer, und auch noch zu der Zeit wo die Sonne die mehrsten Strahlen zu uns schickt, am häufigsten sind, geben einen Beweis für die Meinung, daß die eine Funktion der Lichtstrahlen darin besteht, täglich elektrisches Fluidum in

der Atmosphäre zu bilden, und also selbst zu der Entstehung desselben verwendet zu werden. Die andere, welche das fortleitende Fluidum aller Dämpfe, wenn es in größerer Menge zugegen ist, äußert, ist die ausdehnende Kraft des schon vorhandenen Fluidums zu vermehren.

§. 43.

Da ich hier eben von dem fortleitenden Fluido der elektrischen Flüssigkeit rede, so komme ich hier noch einmal auf die Gedanken zurück, welche Hr. de Lüc über dasselbe und auch über die elektrische Materie in dem 5ten Briefe an Hrn. de la Metherie äußert. Er sagt daselbst: „das fortleitende elektrische Fluidum ist nicht das Feuer; denn wenn es auch frey wird, und sich von einem Orte zum andern bewegt, so bringt es doch keine Wärme hervor. Eben so wenig scheint das Feuer in die Zusammensetzung der elektrischen Materie einzugehen, weil sie, wenn dieses wäre, in Betrachtung ihrer Dünnheit, wahrscheinlich ausdehnbar seyn würde. Ich vermuthe also, daß die elektrische Materie eine Substanz enthält, die mit dem Licht das Feuer erzeugt, und daß das Licht, welches sich bey der Zersetzung der elektrischen Flüssigkeit zeigt, ihrem fortleitenden Fluido gehört.“

Also liegen nach dieses Physikers Meinung die Bestandtheile in der elektrischen Materie, die erst, wenn sie frey werden, Feuer bilden; eben so

wie

wie in den luftsauren Substanzen schon das Feuer und der Stoff der Luftsäure liegen, ohne jedoch selbst Luft zu seyn. Wir sagen aber demohngeachtet ein solcher Körper enthalte Luftsäure, und daher ist auch der Ausdruck: die elektrische Flüssigkeit enthalte Feuer (§. 26), nicht unrichtig.

§. 44.

So wie nun die Sonne unaufhörlich Licht auf ihre Planeten schickt, um hier mit der Feuermaterie Feuer zu bilden, da die Sonnenstrahlen das Feuer nicht selbst sind; eben so wird von diesem Lichte täglich eine Quantität verwendet, um das elektrische Fluidum zu bilden, welches wir beständig in unserer Atmosphäre als positiv antreffen. Die zweyte Wirkung der Sonnenstrahlen ist, dem schon gebildeten elektrischen Fluidum eine größere expansible Kraft zu geben.

Daß in der Atmosphäre durch die Lichtstrahlen zusammengesetzte elektrische Fluidum theilt sich nun auch nach und nach dem Erdboden mit, daher wir einige Fuß hoch über demselben keine Anzeige desselben durch das Elektrometer finden. Seine gradlinichte Bewegung hat es ebenfalls vom Lichte beybehalten, daher müssen wir schließen, daß alle seine Bestandtheile sehr zart sind, da sie die Richtung des erstern nicht verändern.

§. 45.

Alles oben erwähnte hängt nun sehr gut mit Hrn. von Saussüre's Beobachtungen zu-

sammen, womit die meinigen übereinstimmen. Da sich nun das elektrische Fluidum, weil es in die Klasse der Dämpfe gehört, auch zersetzen kann, so glaube ich, daß unter gewissen Umständen einer seiner Bestandtheile dazu dient, um den von der Erde aufsteigenden Wasserdampf Permanenz und Luftgestalt zu geben. Dieses hängt auch mit der Erfahrung zusammen, da bey der größesten Hitze die Luftelektrizität sehr schwach war, obgleich die Luft in einem sehr trocknen Zustande war, und so wird auch der Einwurf gehoben, daß alsdann die Wirkung der Lichtstrahlen, elektrische Flüssigkeit zu erzeugen, am schwächsten zu seyn schiene, wenn diese das mehrste Feuer bildeten, und die ausdehnende Kraft des schon vorhandenen vermehrten.

§. 46.

Es ist der bekannte Hauptsatz in der Meteorologie: daß das Wasser, welches als Dampf von der Erde aufsteigt, in der Höhe nicht mehr als Wasser durch das Hygrometer zu finden ist, und die Hrn. **de Luc** und **Lichtenberg** stellten den Satz auf, daß es nach und nach in einen luftförmigen Zustand in der Atmosphäre übergehe. Ich folgte diesen Naturforschern, und setzte die allgemeinsten meteorologischen Phänomene nach diesen Ideen aus einander. Herr **Hofr. Mayer** machte gegen diese Theorie verschiedene Einwürfe *) zu Gunsten der Antiphlo-

*) Grens Journal der Physik. B. H.

phlogistiker, und setzte hinzu, daß das Wasser, welches in luftförmiger Gestalt in der Atmosphäre vorhanden sey, die phlogistische Luft oder das Gas azote des Hrn. Lavoisier sey. Noch fügte er die Vermuthung bey, daß das Azote vielleicht Wasser selbst, oder doch mit einer andern Verbindung seyn könne. Herr Hofr. Lichtenberg hat diesen Einwurf beantwortet, und hatte die Güte, mir das vorzüglichste darüber mündlich mitzutheilen, aus welchem erhellet, daß wenigstens Herrn de Lücs Theorie noch so fest steht, wie vorher.

§. 47.

Da ich hier nur in sofern von dem eben erzählten Phänomen rede, als es die Zersetzung und Zusammensetzung der elektrischen Flüssigkeit angeht, so will ich nur noch folgendes anführen: Wasser und Feuer nehmen ohne Hinzukunft eines Zwischenmittels keine permanente Luftgestalt an, sondern bleiben Wasserdampf. Das auf der Erde verbreitete Wasser steigt aber doch mit Feuer verbunden in der Atmosphäre auf, und wird sehr wahrscheinlich in Luft verwandelt. Hier muß also ein Bindungsmittel seyn, und dieses sehe ich für einen Bestandtheil des elektrischen Fluidums an, welches sich auch bey der Zersetzung der Luft mit Feuer wieder zu demselben bindet.

§. 48.

Der von der Erde aufsteigende Wasserdampf kann auf zweyerley Art sein Bindungsmittel in der Atmosphäre anziehen. Erstlich, wenn man mit Hrn. de Lüc annimmt, daß die ersten Bestandtheile des elektrischen Fluidums schon fertig in der Atmosphäre vorhanden sind, und es nur des Lichts bedarf, um dasselbe zu bilden, so kann einer dieser Bestandtheile, indem er frey ist, den Wasserdampf aerisiren.

Im zweyten Fall kann der Wasserdampf dem elektrischen Fluido in der Atmosphäre diese Substanz entziehen, und so eine Zersetzung desselben bewirken. Vielleicht ist eben dieses die Ursache, daß bey den wärmsten Tagen die schwächste Elektrizität *) ist, weil sich alsdenn das Licht des fortleitenden elektrischen Fluidums mit der Feuermaterie der elektrischen Materie zu Feuer verbinden, und die fühlbare Wärme der Atmosphäre vermehren kann.

Ich

*) Die Physiologen schreiben der elektrischen Flüssigkeit zwey Wirkungen auf den menschlichen Körper zu, 1) in schwacher Quantität, Irritabilität zu erregen, und 2) in großer Menge dieselbe zu zerstören. Das letztere beweisen Hrn. v. Marums vortreffliche Versuche. Wenn das erstere gegründet ist, so bin ich geneigt zu glauben, daß die Schlaffheit und Mattigkeit, welche der Mensch oft im Sommer einige Tage vor Gewit-

Ich werde in der Folge zeigen, wie gut dieses mit dem Phänomen des Gewitters zusammenhängt.

§. 49.

Alles angeführte sind Erklärungen, welche sich auf Hrn. **de Lüc's** Theorie von den Dämpfen und Luftarten gründen, und alle diese sich in einander schließenden Erscheinungen scheinen der Theorie über die Verdunstung und den Regen ein Uebergewicht über die Auflösungshypothese zu geben, und zu bestätigen, daß das Wasser die Basis einer jeden Luftart sey.

§. 50.

Ich könnte noch einige Muthmaßungen über dieses Bindungsmittel hinzufügen; allein ich will nicht Hypothesen auf Hypothesen häufen, und noch die fernern Bemühungen der Chemie erwarten, welche uns mit der Zeit gewiß noch mehrere Aufschlüsse über die Stoffe geben wird, welche den Wasserdämpfen die Perma-

wittern hat, die sehr schwache Elektrizität zum Grunde habe, weil nicht genug Reiz da ist, um die Maschine thätig zu erhalten. Sonst ist freylich der gewöhnliche Ausdruck im gemeinen Leben üblich, daß zu einer solchen Zeit die Luft sehr elektrisch sey; aber die Erfahrung lehrt das Gegentheil.

nenz geben, um die verschiedenen Luftarten zu bilden. Wenn aber bey der Zersetzung der elektrischen Flüssigkeit in der Atmosphäre Feuer frey wird, so muß der Stoff, welcher mit dem Lichte das fortleitende Fluidum derselben ausmacht, nebst demjenigen, welcher mit der Feuermaterie die elektrische Materie bildet, in die Zusammensetzung der Luft eingehen. Hiedurch ist die elektrische Flüssigkeit zerlegt, und das Licht kann nun mit der Feuermaterie Feuer hervorbringen, welches es im gebundenen Zustande nicht vermögend war.

Vielleicht ist das erstere die Substanz, welche sich durch einen Phosphorgeruch zu erkennen gibt, und das zweyte das Phlogiston.

Viertes Kapitel.

Von der Elektrizität der Wolken, und zuerst von derjenigen, welche die Phänomene des Gewitters hervorbringt.

§. 51.

Obgleich in der Folge erhellen wird, daß die Elektrizität, welche sich bey den Streif- und Landregen nebst dem Schnee und Graupenhagel zeigt, durch eben den Prozeß, auf eben die Art, wie die der Donnerwetter erzeugt wird, so mache ich doch mit letzterer den Anfang, theils weil dieses Phänomen die höchste Stufe des Prozesses ist; theils weil durch dasselbe zuerst die Entdeckung der Luftelektrizität entsprungen ist.

§. 52.

Der erste, welcher die Bemerkung machte, daß der Blitz ein großer elektrischer Funke sey, war Winkler *).

Zwar hatte der berühmte Abt Nollet schon diese Vermuthung geäußert, allein bis auf Hrn. Winkler war dieses noch eine bloße Ver-

*) Abhandlung über die Stärke der elektrischen Kraft in gläsernen Gefäßen, von Winkler. Leipzig 1746.

Vermuthung gewesen. Durch **Fränklins** elektrischen Drachen und übrige Versuche wurde diese Vermuthung bis zur Evidenz erwiesen. Was in die Zwischenräume bis auf unsere Zeiten hierüber gedacht und gethan ist, gehört nicht hieher, sondern in die Geschichte der Elektrizität, daher will ich gleich meine eigene Erfahrung über die Gewitterelektrizität mittheilen, um nachher Schlüsse daraus zu ziehen.

§. 53.

Ich nehme an: Kurz vor einem heranziehenden Donnerwetter sey die Atmosphäre in ihrem gewöhnlichen elektrischen Zustande, nemlich schwach positiv, so wie dieses auch immer der Fall ist, wenn nicht etwa ein schon vorübergezogenes Gewitter sie gestört hat. Wenn ein Gewitter etwa in der Nähe einer halben Stunde steht, so bemerkte ich, daß nach einem Blitz schon die Blättchen des Elektrometers einige Linien sehr schnell divergiren, und bald mit negativer, bald mit positiver Elektrizität auf einen Augenblick gefüllt sind. Indeß das Gewitter nun näher heranzieht, wird die positive Luftelektrizität geschwächt, wenn die Elektrizität, welche in den zuerst heranziehenden Wolken erzeugt wird, negativ ist. Bemerkt man dieses, so muß man vorsichtig beobachten, weil dann bald ein ausbrechender Blitz die Blättchen zerreissen kann.

§. 54.

§. 54.

Ist nun das Gewitter nahe genug, so ist der Gang der Elektrizität folgender: wenn zuerst die negative Elektrizität sehr schwach war, so wächst sie immer und wird zuletzt so heftig, daß die stärksten Funken erfolgen. Plötzlich erfolgt bey der höchsten Stufe der Stärke ein Blitz, und dadurch ist sie auf einige Augenblicke null geworden. Jetzt fängt sie wieder an zu steigen, und zwar mit dem merkwürdigen Unterschiede, daß sie jetzt positiv ist. Nachdem sie wieder ein gewisses Maximum erreicht hat, erfolgt wieder ein Blitz, und nachdem sie wieder durch null ging, wird sie wie vorhin negativ. Ist das Gewitter nahe genug, zieht es langsam und ohne heftigen Sturm, und erfolgen endlich die Ausbrüche der Elektrizität nicht gar zu oft, so kann man diesen Gang, welcher regelmäßig scheint, sehr genau durch die Figuren beobachten.

§. 55.

Am 23sten August Abends um sechs Uhr zeigte sich dieses merkwürdige Steigen und Fallen und Abwechseln aus der negativen in die positive Elektrizität sehr schön und augenscheinlich. Dieses Gewitter zog uns südwestlich nahe vorüber, und man sahe weiter keine Gewitter am Horizont. Beynahe bey allen Gewittern bemerkte ich genau dies Steigen und Fallen, aber nicht so genau die Abwechselung; denn wenn

mehrere Gewitter am Himmel sind, so folgen wohl oft zwey bis drey positive Blitze, dann wieder mehrere negativ; bald ist der Gang einmal wieder auf einige Zeit regelmäßig, bald wieder wie zuerst. Der richtige Schluß ist also: beym Gewitter entstehen negative und positive Blitze.

§. 56.

Zur Erklärung der Gewitterphänomene hatten einige Naturforscher angenommen, daß nach der Fränklinschen Hypothese einige Wolken einen Ueberfluß und andere einen Mangel an elektrischer Materie hätten, und sich so, indem sie sich einander anzögen, wechselseitig entladeten und dadurch Blitz und Donner hervorbrächten. Ueber die Art und Weise, wie die Wolken überhaupt elektrisch werden, hat man vor Hrn. de Lüc nicht viel wahrscheinliches gesagt. Der Hypothese, daß sie durchs Reiben elektrisch würden, gar nicht zu gedenken, so glaubte Hr. von Saussüre, daß die Wolken die groben, nicht in ein elastisches Fluidum verwandelten, Dünste wären, welche ihre Elektrizität dadurch erhielten, daß sie sie dem Erdboden raubten, und so zu der Höhe der Wolken stiegen. Diese groben Dünste nahm Hr. von Saussüre*) an, um einem Einwurfe gegen das Voltaische System zu begegnen. Dieser Erklärung stehen aber zwey Hauptsätze im

*) Voyages d. A. §. 832. T. III.

in der Meteorologie entgegen. 1) Entstehen die Wolken in der Höhe, ohne als ein solcher grober Dunst (Nebel) aufgestiegen zu seyn. 2) Sind die Wolken sowohl positiv als negativ elektrisch. Sonst sieht man auch noch leicht die Unwahrscheinlichkeit ein, daß sich auf diese Art eine so große Menge elektrischer Flüssigkeit befreyen sollte, um den Bliz hervorzubringen.

§. 57.

Zur völligen Widerlegung der Entladungstheorie dienen folgende Einwürfe des Hrn. de Lüc *): 1) „Wenn sich Gewitterwolken in einer und derselben Luft bilden, warum sollten einige Mangel, und andere Ueberfluß an elektrischem Fluidum erhalten, da man sie auch alle zu gleicher Zeit entstehen sieht? 2) Wenn ein so unbegreiflicher Unterschied des elektrischen Zustandes zwischen den Gewitterwolken während ihrer Bildung statt fände, wie könnte er dann noch bestehen, wenn sie sich vereinigen (welches vorzüglich vor dem Gewitter geschiehet), da die Nebel selbst gute Leiter der Elektrizität sind. 3) Könnte es an hohen Gebirgen niemals donnern, denn die Kette von Wolken lehnt sich an die Gebirge, und weil diese sowohl als die Wolken Leiter sind, so müßte hier ein Gleichgewicht zwischen den Wolken und dem Boden statt finden. 4) Auf den Ebenen selbst müßte dann der Donner aufhören, sobald es

*) Siebenter Brief an Hrn. de la Metherie.

es regnete, weil alsdenn der fallende Regen ein nur kurz unterbrochener Leiter seyn würde, wo sich die Elektrizität gleich einer Blitzscheibe leuchtend zeigen würde.

§. 58.

Ein meiner Meinung nach wichtiger Einwurf gegen die negative Wolkenelektrizität durch wirklichen Mangel ist folgender: Wenn die Wolken Wasserbläschen sind, in welchen elektrisches Fluidum eingeschlossen ist, welches ihnen ein spezifikes Gewicht gibt, um der dünnen Luft, worin sie schweben, das Gleichgewicht zu halten, wie kann denn, sage ich, ein Mangel einer Materie einen Raum füllen? und doch finden wir viele Wolken negativ. Herr de Luc glaubt zwar *), daß die Elektrizität der Wolken niemals negativ seyn könne, und glaubt, die Täuschung bestehe darin, daß durch die Explosion des Blitzes ein Theil des elektrischen Fluidums in den Erdboden geführt sey, welcher vorher eine Vermehrung seiner expansiven Kraft erhalten und positiv gewesen sey. Hiedurch werde die Luft negativ, und hierauf durch neues Fluidum positiv. Da sich aber auch ohne Explosion sehr oft lang anhaltende negative Wolkenelektrizität zeigt, so muß ich hierin von meinem Lehrer abweichen, und annehmen, daß oft wirklich die Wolken mit negativer Elektri-

*) Siebenter Brief §. 12.

Elektrizität angefüllt sind, daß aber diese negative Elektrizität eine positive Materie ist.

§. 59.

Da nun die oben angeführten Hypothesen keine hinlängliche Erklärung von dem Gewitter geben, so will ich es versuchen, diese Theorie nach Hrn. **de Lücs** Vermuthung, „daß Feuer zur Bildung der elektrischen Flüssigkeit beym Gewitter verwandt werde" *) auszuführen, und daß das elektrische Fluidum, welches hier gebildet wird, eine Ursache der Zersetzung der Luft ist, welche Bildung auch die Erkältung um das Wasser gefrieren zu machen, hervorbringt.

§. 60.

Mit dem oben §. 45 aufgestellten Satze, daß das Wasser welches von der Erde als Dampf aufsteigt, nicht als ein solcher in der Höhe zu finden ist, hängt folgendes genau zusammen: Der Regen ist nicht das umgekehrte Produkt der Ausdünstung, er ist nicht erkalteter Dunst, noch Wasser welches durch eine Auflösung der Luft wieder abgesetzt oder niedergeschlagen ist, sondern eine Zersetzung der Luft selbst. Er ist auch keine

*) H. de L. ist mit dieser Muthmaßung noch zweifelhaft, weil er glaubte, es hagele oft ohne daß Elektrizität erzeugt werde. Allein meine Beobachtungen belehren mich, daß auch selbst kein Graupenhagel ohne Elektrizität fälle.

keine Zersetzung eines Gemisches von dephlogistisirter und inflammabler Luft; er kann es nicht seyn, weil man es nicht beweisen kann, sondern eine Dekomposition der atmosphärischen Luft selbst. Jeder Naturforscher welcher die ungeheure Menge von Wasser und Eis betrachtet, welche bey Gewittern aus der Luft fällt, wird gewiß zugeben, daß die erstern Sätze nicht zureichend sind, so wenig wie die zweyten; aus dem Grunde, daß so viel brennbare Luft nicht in der Atmosphäre zu finden ist, um die Knallluft zu machen, welche ein elektrischer Funke entzünden soll, von welchem man auch nicht erklärt, wie er entstehen kann.

§. 61.

Im Gegentheil zeigen sich alle Phänomene bey dem Gewitter sehr günstig für Hrn. de Lücs Hypothese. Man erwäge die Orkane, die Entstehung des Hagels, das Fallen des Barometers, das besondere Rollen des Donners, u. s. w. Wir haben im vorhergehenden gesehen, daß die Substanz, welche dem Wasserdampf die Permanenz geben muß, um Luft zu werden, vermuthlich zu den Bestandtheilen des elektrischen Fluidums gehöre. Wenn daher die Entstehung der Luft ein gewisses Maximum erreicht hat, und die Substanz der zersetzten elektrischen Flüssigkeit eine Abnahme ihrer Quantität erleidet, indem sie zur Bildung der Luft verwendet ist, so zersetzt

setzt sich die Luft wieder, indem ihr Bindungsmittel mit dem Feuer der Luft und einem Theil des freyen Feuers in der Atmosphäre elektrisches Fluidum von neuem zusammensetzt. Dadurch wird ihr Wasser frey und fällt als Regen nieder.

§. 62.

Das Gewitter, und vorzüglich das Phänomen des Blitzes wird hervorgebracht, wenn die Zersetzung der atmosphärischen Luft ihre höchste Stufe erreicht hat, so daß sich das elektrische Fluidum auf einen Augenblick durch den Druck zersetzt, und sein Licht zeigt. Sonst wird das Rollen des Donners durch stufenweise Verdichtung eines Wasserdampfes hervorgebracht, und durch die explodirende Ausdehnung der Luft, indem sich die elektrische Flüssigkeit zersetzt, entsteht der Knall. Ein Theil des Feuers könnte auch wohl zur Bildung neuer Luft verbraucht werden, und so die Kälte vermehren.

§. 63.

Die Entstehung des Hagels, und der ungeheuren Mengen Eis*), welche oft aus nicht sehr hohen Luftregionen fallen, erklären sich aus dieser plötzlichen Abnahme des Feuers in den Gewölken sehr gut. Mit dieser Erklärung stimmen

*) S. das Hagelwetter am 3ten September, und Hrn. de Lücs Beobachtung auf der Höhe der Turiner Gebirge.

auch die Erfahrungen sehr gut überein. 1) Die Abkühlung der Luft nach Gewittern. 2) Das Fallen der Thermometer nach elektrischen Regen. 3) Die geringere Temperatur der Atmosphäre am Mittage wie am Morgen, wenn bey unverändertem Winde viel elektrisches Fluidum erzeugt ist.

§. 64.

Es gibt oft Fälle wo es scheint, als wenn gleich nach den Gewittern die Luft nicht kühler geworden sey, und so ist es vorzüglich bey sehr windstillen Gewittern. Es kann dieses wirklich der Fall seyn, wenn durch gewisse Umstände eine geringere Menge von Feuer zur Bildung der elektrischen Materie verwendet ist, und eben durch diesen Unterschied wird vielleicht negative Elektrizität erzeugt. Man weiß aber auch, daß die Luft ein schlechter Leiter der Wärme ist, so könnte auch wohl zuweilen die Veränderung in der Temperatur erst später erfolgen, und unter der Zeit die obere erkältete Luft durch ihre Bewegung weggeführet werden.

§. 65.

Ich glaube nun das vorzüglichste dargestellt zu haben, um zu beweisen, daß bey der Zersetzung des elektrischen Fluidums Luft, und bey der Zersetzung der Luft wieder elektrisches Fluidum gebildet werde. Ich komme nun auf die geringern Grade der Luftzersetzung.

Fünf-

Fünftes Kapitel.

Von der Elektrizität, welche sich bey den geringern Graden der Zersetzung der Luft zeigt.

§. 66.

Wir erhalten das Wasser, welches von der Erde verdünstet, außer dem Nebel, Thau, u. s. w. vorzüglich auf dreyerley Weise als Regen wieder. Der heftigste Grad ist der, wovon ich eben redete, nemlich die Gewitter. Der zweyte Grad der Luftzersetzung ist der Strich- oder Streifregen, welcher uns von Zeit zu Zeit das Produkt der Ausdünstung, bald stärker bald schwächer, wiedergibt. Dieser entsteht eben wie die Gewitter selbst in der trockensten Luft. Oft wenn die Luft beynahe ganz heiter ist, sieht man am Horizont Wolken sich bilden, welche schnell an Größe zunehmen, und so geschwind entstehen, daß man ihre Vergrößerung sehr deutlich wahrnehmen kann. Sehr oft werden sie von einem heftigen Winde begleitet, wenn auch die Luft sonst ruhig ist. In den Zwischenräumen ist die Luft wieder trocken und die Sonne erscheint wieder so glänzend wie vorhin.

§. 67.

Am häufigsten ist die Luft zu diesen Arten Regen geneigt, wenn westliche Winde wehen,

wie auch meine Leser aus den Beobachtungen sehen können. Sonst entstehen sie sowohl Morgens als Abends, überhaupt zu allen Tageszeiten. Die verschiedenen Jahreszeiten haben auch keinen besondern Einfluß auf dieselben; außer daß im Herbst und Frühjahr ihr Wasser als Schneegestöber und Graupenhagel zur Erde fällt, da es gewöhnlich im Sommer noch flüssig bleibt. Doch auch oft fällt noch im Junius und Julius Graupenhagel aus solchen Gewölken. Noch führe ich an, daß ihr Gewölk aus runden scharf begränzten Wolken, und hohen Strichwolken besteht.

§. 68.

Wenn diese Regen z. B. beym Westwinde entstehen, so ziehen sie bald gerade über das Zenith heran; bald nehmen sie ihren Weg nördlich oder südlich für den Beobachter hin. Die Zeit ihrer Dauer ist verschieden, sie liegt zwischen einer halben Stunde und einigen Minuten. Oft habe ich bemerkt, zumal wenn sie aus Nordwesten kommen, daß sie sich in Landregen verändern, wobey der Wind aus Norden kommt.

§. 69.

Dieses sind die vorzüglichsten Umstände, welche diese Regen charakterisiren, und welche ich voran schicken mußte, um ihren Zusammenhang mit der Entstehung des elektrischen Fluidums

dums aus einander zu setzen. Sie sind jedesmal elektrisch, dieses wird aus meinen Beobachtungen erhellen. Hr. Cavallo *) beobachtete am 10ten October 1772 durch Hülfe der Schnur des elektrischen Drachens eine so starke Elektrizität einer dicken begränzten Wolke, daß er bey Berührung der Schnur 12 bis 15 starke Schläge in die Arme bekam, ohne daß man um die Zeit herum etwas von einem Gewitter bemerkt hätte.

§. 70.

Der Gang der Elektrizität bey den Streifregen, ist dem Gange bey Gewittern sehr ähnlich; nur daß die Elektrizität nicht oft zu dem Ausbruch des Blitzes kommt. Die Ursache hievon weiß ich nicht genau, denn sie wächst doch oft zu eben der Stärke, wie die Elektrizität bey Gewittern. Wenn die trockne Atmosphäre positiv ist, und ein Streifregengewölk aus Westen herangezogen kommt, dessen erstere Elektrizität positiv ist, so wird die Luftelektrizität nicht null, sondern fängt an zu wachsen. Nachdem sie ein gewisses Maximum erreicht hat, nimmt sie stufenweise wieder ab, und nachdem sie für das Elektrometer unbemerkbar geworden ist, steigt sie wieder als negativ zu einer gewissen Stärke, und so geht diese Abwechselung während des Regens fort.

*) Tibr. Cavallo vollständige Abhandl. über die Elektr. S. 283. 84. 85. der Gehlerschen Uebersetzung.

§. 71.

Die Zeit der Dauer einer jeden Elektrizität ist verschieden. Das Mittel fällt zwischen 20′ und 1′. 30″. Die Zeit, wo sie unbemerkbar ist, ist sehr kurz; höchstens 30 Sekunden. Ihre Stärke ist auch sehr verschieden; oft ist sie nur mittelmäßig, aber am häufigsten so stark, daß der Draht empfindliche Funken gibt, die sehr stechend aber nicht lang sind, und man Flaschen damit laden kann. Einigemal habe ich bemerkt, daß sie, nachdem sie negativ gewesen war, unbemerkbar und nachher wieder negativ wurde. Während einer negativen oder positiven Pause wird sie auch oft schwächer oder stärker, ohne ganz unbemerkbar zu werden. In den Zwischenräumen an einem Tage, wo diese Regen herrschen, stellt sich gleich die gewöhnliche positive Elektrizität der Atmosphäre wieder ein. Machte eine positive Wolkenelektrizität den Beschluß, so bleibt sie gleich positiv; war hingegen die letztere negativ, so folgt erst ein kleiner Stillstand, wo sie unmerklich ist. Wenn der Regen sehr häufig aus dem Gewölk fällt, ist gewöhnlich die Elektrizität am schwächsten. Zuweilen zeigt sich starke Elektrizität, wenn ein solches Regengewölk, ohne an dem Beobachtungsorte zu regnen, nahe vorüberzieht. Dieses alles sind ganz zuverläßige Thatsachen, welche mir vielfache Erfahrungen gelehret haben.

§. 72.

§. 72.

Aus dem angeführten glaube ich mich berechtigt, schließen zu können, daß diese Strichregen Gewitter oder Luftzersetzungen sind, wo die Elektrizität nur nicht zu dem Ausbruch oder der Stärke kommt, um sich zersetzen und Bliz und Donner hervorbringen zu können. Eigentlich gibt es die verschiednen Grade der Luftzersetzung nicht in der Natur, denn es ist nicht gar selten, daß es aus solchem Strichregengewölk donnert. Vor einigen Jahren schlug der Bliz bey einem mit Sturm begleiteten Schneeschauer zu Erfurt in den Kirchthurm, und auch sonst kommen hievon häufige Beyspiele vor.

§. 73.

Die Zersetzung der Luft geschiehet in der Mitte der Wolke, und die Wolke selbst ist im eigentlichen Sinn nur der Abfall bey dieser Zersetzung. Denn das hier ausgedehnte Wasser wird durch das leichte Gewicht der elektrischen Flüssigkeit getragen. Die Form der Wolken rührt theils von ihrer Elektrizität, ob sie positiv oder negativ ist, her; theils von der neuen Ausdünstung der Wolken. Wenn die Elektrizität der Gewölke aus der positiven in die negative übergeht, und in dieser Zwischenzeit auf einige Zeit unbemerkbar wird, so ist die Ursache davon, daß der Wirkungskreis der negativen Wolke in den der positiven kommt, und so nach dem Gesetz der Elektri-

zität alle sensible Elektrizität aufhebt. So wird auch der Wirkungskreis einer negativen Gewitterwolke sich bis auf die positive Luftelektrizität erstrecken; daher diese dann auch, wenn dieses der Fall ist, null wird. Die Idee, daß die Wolken darum sich negativ zeigten, daß sie der Luft ihre positive Elektrizität entrissen, läßt sich aus dem Gesagten beantworten.

§. 74.

Nach den Strichregen und Schneeschauern fällt die Temperatur der Atmosphäre immer beträchtlich, und die Fälle kommen sehr oft, wo durch die Bildung der Elektrizität der Mittag eine kältere Temperatur hat als der Morgen, wie ich auch schon oben erwähnt habe. Dieses läßt sich sehr gut mit der Meinung, daß die Streifregen kleine Gewitter sind, zusammenreimen.

§. 75.

Der geringste Grad der Zersetzung der Luft sind die sogenannten Landregen. Diese unterscheiden sich von den eben abgehandelten Streifregen dadurch, daß bey einem solchen Regen der ganze Himmel gleichförmig mit Wolken bedeckt ist, an welchen wir auf der niedrigen Erde nicht erkennen können, daß sie begränzt sind, obgleich die Figur vielleicht auf den höchsten Gebirgen oder kurz über denselben zu sehen seyn wird. Gewöhnlich sind diese Regen nur von einem schwachen Winde begleitet, und sie erstrecken sich auf 40 bis 50 Meilen. Sie fallen mit allen Winden und

zu

zu allen Jahreszeiten, mit dem bekannten Unterschiede, daß sie in der kältern Temperatur als Schnee fallen. Ihre Dauer ist verschieden. Zuweilen halten sie mehrere Tage an, oft aber nur 10 bis 12 Stunden. Sind es Regen von kürzerer Dauer, so ist es zweifelhaft ob sie sich über große Distrikte erstrecken. Am längsten pflegen sie beym Nordwinde anzuhalten.

§. 76.

Ihre Elektrizität ist durch meine Versuche (die ersten ausgenommen) unwidersprechlich bewiesen. Ich habe meine Leser schon aufmerksam gemacht, die Resultate, welche ich aus der Beobachtung einiger Landregen zog, der großen Feuchtheit der Luft zuzuschreiben, welche das Elektrometer sehr unempfindlich machte. Seit dem Monat Julius habe ich sie nie ohne Elektrizität gefunden. So stark wie die der Streifregen kann sie niemals werden, da auf einem großen Distrikt ein fast ununterbrochener Leiter zwischen den Wolken und dem Erdboden, und überdem die feuchte Luft selbst ein unvollkommener Leiter ist. Die Wolken hingegen der Strichregen sind in einer trocknen Luft isolirt, da hingegen bey den Landregen das Hygrometer zu dem äußersten Grade der Feuchtheit steigt.

§. 77.

Auch Hr. Cavallo*) beobachtete diese Elektrizität am 4. Jan. 1776. Seine Beobachtung

*) A. a. O. S. 288.

achtung ist wörtlich folgende: „Den vorigen Tag und die Nacht hindurch war die Kälte sehr strenge gewesen; um zwey Uhr des Morgens erhob sich ein starker Südwind, der ein plötzliches Thauwetter und häufigen Regen verursachte. Früh um 8 Uhr, als ich den Drachen steigen ließ, sahe der Himmel wie eine gleichförmige schwarze Decke aus, unter welcher viele kleine irregulär gestaltete Wolken mit großer Schnelligkeit fortliefen. Der Regen war anhaltend, aber nicht von beträchtlicher Stärke. Sobald ich die Schnur des Drachen isolirt hatte, fing die Elektrizität, welche negativ war, an, gegen den Fensterrahmen und andere nahestehende Körper Funken zu schlagen; der Zeiger des Elektrometers (Henly's) kam bis auf 40°, und würde gewiß noch weiter gegangen seyn, wenn das Geräthe trockner gewesen wäre; allein die Luft war so feucht, daß es fast unmöglich war, irgend einen Theil des Apparatus gehörig vor der Nässe zu bewahren. Inzwischen (und vermuthlich durch den eben erwähnten Umstand) nahm die Elektrizität nach und nach ab, so daß um 10 Uhr, da ich den Drachen einzog, der Zeiger des Elektrometers ein wenig über 12° stand." Er setzt noch hinzu, daß sich bey diesem Versuche die Flaschen von einer halben Pinte in Umfange sehr schnell, und zwar zweymal in drey Sekunden luden.

§. 78.

§. 78.

Obgleich Hr. Cavallo nicht anführt, so läßt es sich doch aus allen angeführten Symptomen schließen, denn der Himmel war gleichförmig bedeckt, die Luft sehr feucht u. s. w. Daß er bloß negative Elektrizität fand, rührte vermuthlich daher, daß er nicht lange genug beobachtete, sonst würde er sie auch positiv gefunden haben, denn diese Abwechselung geht langsamer wie bey den Streifregen vor sich.

§. 79.

Alles was ich über die Elektrizität der Landregen bestimmen kann, ist, daß dieselbe nie über den Grad kommt, daß die Blättchen im Elektrometer ohne Rauch 7 bis 8 Linien divergiren, daß ihre sowohl positive als negative Elektrizität mit sehr langen Pausen abwechselt, und daß endlich durch die Bildung der Elektrizität bey denselben, die Temperatur eines Tages gleichförmig ist. Also zersetzt sich bey den Landregen die Luft ebenfalls, nur nicht so schnell, um eine große Menge elektrischer Flüssigkeit auf einmal zu bilden, darum sind auch die Winde bey diesen Regen, welche mit der Luftzersetzung, wie ich glaube, genau zusammen hängen, nicht sehr stark.

§. 80.

Was die Elektrizität des Schnees anbetrift, so unterscheidet sie sich durch weiter nichts

von

von der des Regens, als durch ihre größere Stärke, weil die Luft worin er fällt, trockner und kälter ist. In den Wolken selbst ist noch kein Schnee, sondern das Wasser, welches aus der Zersetzung der Luft frey wird, friert wohl theils an der Stelle, und theils indem es durch die kältere Atmosphäre fällt, weil an dem Platze wo es frey wird, das Feuer auf einen Augenblick seine Rolle spielt. Das Wasser der Wolken gefriert dann, wenn es seine Elektrizität verläßt.

§. 81.

Die Beyspiele der starken Elektrizität des Schnees sind auch nicht selten, so daß man oft im gemeinen Leben leuchtende Erscheinungen in demselben wahrnimmt. Prof. Forskal *) sahe den 22. April 1759, da er sich an einem dunkeln Abend bey einem mit Regen untermengten Schnee auf der Königswiese bey Upsala befand, ein elektrisches Licht bis an das Band seiner Reisemütze. Wenn er der Stadt näher kam, hörte das Leuchten auf, weiter zurück fing es wieder an. Vermuthlich leitete die Stadt mit ihren vielen Spitzen, soviel Elektrizität, daß sie hier nicht leuchten konnte.

*) Tob. Bergm. physic. Beschreibung der Erdkugel. 1. Theil §. 130 die Anmerkung.

Sechstes Kapitel.

Von der Elektrizität der Nebel und des Thaues.

§. 82.

Der Thau und die feuchten Nebel sind die einzigen Phänomene in der Atmosphäre, welche aus den Dämpfen die von der Erde aufsteigen, entspringen, und sich nach den Grundsätzen der Hygrologie erklären lassen. Da ich nun in den vorigen Kapiteln die Elektrizität abgehandelt habe, welche bey der Zersetzung der atmosphärischen Luft gebildet wird, so komme ich nun auf das niedergeschlagene Wasser, welches der positiven Luftelektrizität zum Leiter dient, und sie dadurch von oben herab in den Erdboden leitet, indem es sie stärker wie gewöhnlich zeigt. Da dieses aber mit der Bildung des Thaues und der Entstehung der Nebel zusammen hängt, so muß ich nothwendig zuerst etwas hierüber sagen.

§. 83.

Ich sagte eben, daß Thau und Nebel Phänomene wären, die sich aus der Theorie der Dämpfe erklären ließen, und zwar entspringen sie aus dem Gesetz der Hygrologie: daß das fortleitende Fluidum (das Feuer) die Wasserdämpfe ver-



verläßt, um das Gleichgewicht der Temperatur wieder herzustellen. Ich kann nicht mit Hrn. Hube*) annehmen, daß die atmosphärische Elektrizität zur Absonderung des Thaues das meiste beytrage; sondern ich bin geneigt zu glauben, daß seine Entstehung daraus folgt, daß die wärmern Dünste, welche aus der Erde steigen, sich zum Theil nach dem eben angeführten Gesetze zersetzen, und daß es eigentlich auch bey Tage thauet, nur mit dem Unterschiede, daß hier durch mehreres Feuer und dessen expansive Kraft das Wasser gleich wieder von neuem verdunstet.

§. 84.

Die Erscheinung des Thaues stellt sich bey heitern Tagen gleich nach Sonnenuntergang ein, währt einige Stunden nach demselben, und stellt sich Morgens um die Zeit, da die Sonne aufgehen will, wieder ein. Aus meinen Beobachtungen, wovon ich gleich reden werde, nebst denen einiger Naturforscher erhellet, daß der Erdboden stets eine größere Menge freyes Feuer hat, als die Atmosphäre selbst, und dieses wie ich glaube, theils aus dem Grunde, weil sich in demselben vorzüglich die Feuermaterie aufhält, welche mit dem Lichte Feuer macht; theils weil sie ein beßrer Leiter für die Wärme ist, als die Luft. Steigen also die wärmern Dämpfe in die kältere Atmos-

*) Ueber die Ausdünstung und ihre Wirkung in der Atmosphäre, von Mich. Hube.

Atmosphäre, so setzt sich das Wasser auf die ihr ausgesetzten Körper ab, und man nennt dieses Thau. Vielleicht und sehr wahrscheinlich zersetzt sich ein Theil der Dämpfe selbst, welche in der Luft enthalten sind, weil die Wirkung der Sonnenstrahlen, dem Feuer eine grössere ausdehnende Kraft zu geben, aufhörte.

§. 85.

Was die verschiedenen Körper anbetrift, auf welche sich der Thau legt, so scheint dieses vorzüglich darauf anzukommen, ob die Körper schon in einiger Entfernung ein Vermögen haben, die feinen Wassertheilchen anzuziehen, ja bey einigen scheint es gar als wenn sie diese Theilchen zurückstießen. Ob dieses von der Elektrizität herrührt wie Hr. Hube meint, oder von der allgemeinen Anziehungskraft der Körper, getraue ich mir nicht zu entscheiden. Da ich das Vergnügen hatte, mit Hrn. Hofr. Lichtenberg über den Thau zu reden, so rieth mir derselbe, einige Versuche mit Körpern anzustellen, und hierdurch wurde ich veranlaßt, folgende Versuche zu machen. Merkwürdig ist der Versuch zwischen den 11 und 12 Julius, welcher der eben angeführten Erklärung entspricht.

§. 86.

Erster Versuch, vom 9ten zum 10ten Julius.

Der Himmel war diesen Abend mit hohem Strichgewölk bedeckt, doch konnte man die Ster-

ne zweyter Größe sehen. Die Temperatur der Luft nach Sonnenuntergang war 16°; die der Erde 18°, und später die Temperatur der Luft 15°, und die der Erde 17°, 8. Frühe den 10ten vor Sonnenaufgang um 3 U. kam der Wind sehr schwach, so wie am Abend aus S. Die Temperatur der Luft zu dieser Zeit war 9°, 5, die der Erde 11°.

Am Abend hatte ich verschiedene Platten von ungeschliffenem Glas auf folgende Art angebracht: 1) Eine Platte welche vertikal, und in einer Höhe von 5 Fuß über der Erde so aufgerichtet war, daß sie ihre Flächen nach W. und O. kehrte (Diese nenne ich N. I.). 2) Eine Platte ebenfalls vertikal, und in gleicher Höhe, aber entgegengesetzter Richtung (N. II.). 3) Eine Platte einen halben Fuß von der Erde, welche horizontal, und über trocknem Erdreich lag (N. III.). 4) Eine Platte die bey N. III. vertikal gestellt wurde (N. IV.). 5) Eine horizontalliegende Platte im geschnittenen Grase ½ Fuß über der Erde (N. V.). 6) Eine horizontal liegende Platte 10 Fuß über der Erde (N. VI.).

Am Morgen war:

N. I. eben nicht sehr stark bethauet, denn die Wassertropfen waren nicht zusammengelaufen.

N. II. eben so.

N. III.

N. III. etwas stärker bethauet.

N. IV. gleich N. I. und II.

N. V. ohngefähr wie N. III., doch am stärksten auf der untern Seite.

N. VI. am stärksten, und sehr stark an der untern Seite.

§. 87.

Zweyter Versuch, vom 10ten zum 11ten Julius.

Am Abend kam der Wind kaum bemerklich aus S, und der Himmel war ohne alle Wolken. Die Temperatur der Luft nach Sonnenuntergang war 17°, die der Erde 19°,7; später 15°,0 und 17°,0. Luft und Wind waren am Morgen gleich wie am vorigen, die Temperatur der erstern aber 9°,0 und die der Erde 12°,0.

Zu der obigen Vorrichtung war noch hinzu gekommen: 1) Eine Glasplatte von 4 Quadratzollen, worauf ein Stück Stanniol von 2 Quadr. Z. gelegt wurde; sie lag ½ Fuß über der Erde in geschnittenem Grase (N. VII.). 2) Eine ganz mit Stanniol bedeckte Platte von ½ Quadratfuß Größe, auf diese wurde eine kleine Glasscheibe gelegt, und sie selbst 4 Fuß über die Erde (N. VIII.). 3) Ein runder blechener Teller mit Harz ausgegossen (N. IX.).

N. I. war stark bethauet, so daß die Tropfen zusammenflossen.

N. II. eben so; am stärksten auf der Südseite.

N. III. ebenfalls stark bethauet, doch am stärksten an der untern Seite.

N. IV. nicht so stark wie die andern, doch schien auch ihre westliche Seite stärker wie die andere bethauet zu seyn.

N. V. war am nässesten, und auch am stärksten auf der untern Seite.

N. VI. hielt das Mittel zwischen III. und V.

N. VII. wurde am Abend auf der Glasseite so bethauet, daß der Stanniol nebst einem Raume von 7 bis 9 Linien um denselben trocken blieb; dieser Thau verdunstete noch am Abend wieder. Am Morgen fand ich alles bethauet, doch das Glas stärker wie den Stanniol.

N. VIII. hatte keine Spur von Thau auf sich, die kleine auf ihr liegende Glasplatte aber nebst einem runden Glasstäbchen waren sehr naß.

N. IX. war oben und unten naß, nur waren die Tropfen auf der Metallseite vertheilt.

§. 88.

Dritter Versuch, vom 11ten zum 12ten Julius.

Der Himmel war am Abend und Morgen ohne Wolken, und am Tage sahe man in der

Atmosphäre etwas trockenen Nebel, welcher am Abend verschwand. Die Temperatur nach Sonnenuntergang war 18°,0 die der Erde gleichfalls 18°, später um 10 U. die Temperatur der ersten noch 18°, und die der letzteren 17,°5. Die Einrichtung war die nemliche.

Am Abend um 11 Uhr war noch keine Spur vom Thau zu sehen, und das Hygrometer des Hrn. de Lüc war von Sonnenuntergang bis um 11 U. nur um 2°,7 zur Feuchtigkeit gegangen, welches sehr wenig war, da es den vorigen Abend in dieser Zeit eine Bewegung zur Feuchtigkeit von 27° machte. Am Morgen war die Temperatur der Erde und Luft = 13°,0. Das Hygrometer hatte nur eine Bewegung von 9° zur Feuchtheit gemacht, statt daß es während der vorigen Abwesenheit der Sonne 55° zur Feuchtheit stieg. Am Morgen kam der Wind sehr schwach aus S., da er am Abend etwas stärker aus O. wehete. Unter diesen Umständen hatte es (obgleich der Himmel völlig heiter war) gar nicht gethauet.

§. 89.

Vierter Versuch, vom 23sten bis 24sten Julius.

Gegen Abend heiterte sich der Himmel auf, und es entstand Nordwind. Nach Sonnenuntergang war die Temperatur der Luft 8°, die der Erde 11°,5. Ich hatte die obige Vorrichtung wieder

aufgestellt, und bey dem ersten Thau gleich nach Sonnenuntergang war die Platte N. VII. nicht allein um den Stanniol herum nicht bethauet, sondern auch sogar auf der entgegengesetzten Seite war das Glas nicht bethauet, so groß das Stück Stanniol auf der einen Seite war.

Früh Morgens war die Temperatur der Erde 6°,8, und die der Luft 3°,5. Alles außer der Platte N. VIII. war sehr stark bethauet, diese zeigte aber keine Spur von Feuchtigkeit, obgleich sie im abgeschnittenen Grase auf der Erde lag.

§. 90.

Aus diesen Versuchen erhellet deutlich, daß das Wasser ordentlich eine Art Abneigung gegen das Metall zeigt. Käme dieses aber von der Elektrizität, so hätte die Platte im Grase bethauen müssen, da sie die angenommene Elektrizität leicht der Erde mitgetheilt hätte. Will man daher nicht annehmen, die Nichtanziehung sey hievon die Ursach, so müssen wir uns begnügen, es noch nicht zu wissen, zumal man in den letzten Zeiten so merkwürdige Eigenschaften der Metalle (in Absicht ihrer Wirkung auf thierische Körper) entdeckt hat.

§. 91.

So wie ich nun glaube, daß der Thau durch die Erkältung der Luft und Zersetzung der

Dämpfe aus der Erde entsteht, so glaube ich auch, daß die größere Wärme der Erde die Ursache ist, daß uns das Hygrometer am hellsten Tage Feuchtigkeit in der Luft angibt. Aus folgender Tabelle erhellet der merkliche Unterschied in der Wärme zwischen Erde und Luft (S. Tab. A a).

§. 92.

Der Thau ist also dasjenige Produkt der Ausdünstung, welches wir durch Zersetzung der Dämpfe, welche aus einer wärmern in eine kältere Temperatur auf irgend eine Art gesetzt werden, wieder erhalten, und das elektrische Fluidum hat nur insofern Bezug auf denselben, daß er der positiven Elektrizität der Atmosphäre zu einem Leiter dient, und hiemit stimmen auch die Beobachtungen §. 41 überein.

§. 93.

So ist auch ebenfalls der Nebel dieses Produkt der Ausdünstung, oder Wasser in Bläschen, worin elektrisches Fluidum gehüllt ist. Er ist hierin vollkommen den Wolken änlich, nur mit dem Unterschiede, daß er jederzeit die positive Elektrizität der Atmosphäre hat, welche ihn schwebend erhält. Seine Elektrizität ist bald stärker bald schwächer, aber nie übersteigt sie denjenigen Grad, wo das Elektrometer ohne Rauch 4 bis 5 Linien Divergenz angibt. Dieses wird vermuthlich von seiner größern oder geringern Höhe über der Erde abhängen, und auch

von

von dem elektrischen Zustande der Atmosphäre selbst, welche mehr oder weniger elektrisches Fluidum enthalten kann, eben wie sie oft mehr oder weniger Feuer enthält. Ich glaube, daß der Thau ein geringerer Grad des Nebels ist, da man auf hohen Gebirgen alle heitere Nächte die Thäler nebelicht siehet.

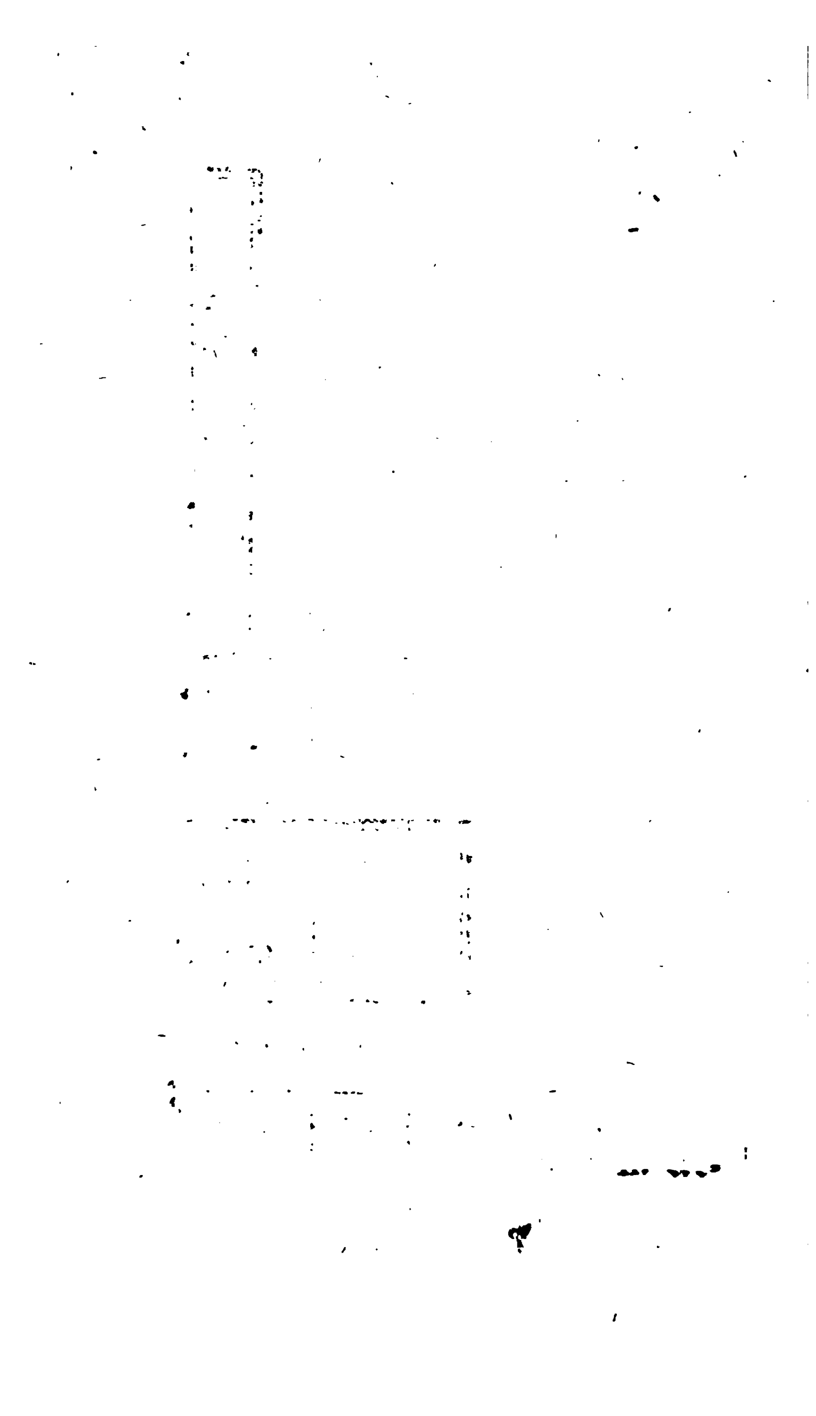
§. 94.

Ich schließe jetzt die Betrachtungen über die verschiedenen Arten, wie wir das elektrische Fluidum in der Atmosphäre finden, und bedaure nur, daß ich nicht noch ein Kapitel über die Elektrizität des Nordlichts anhängen kann, da wir, so lange ich mich des Vergnügens freue, die Natur zu beobachten, diese vortreffliche Erscheinung noch nicht gesehen haben. Ich hoffe in der Folge noch Beobachtungen hierüber aufzustellen.

II. Ab-

Tab. A a.

4 U. 28″	8 U.
heiter	heiter.
heiter hernach Nebel.	Nebel.
Sonne und Wolken.	eben so



II. Abschnitt.

Beobachtungen und Versuche.

Versuche und Beobachtungen über die Elektrizität und Wärme unserer Atmosphäre, angestellt im Monat May, 1792.

Die Werkzeuge, deren ich mich zur Untersuchung der Luftelektrizität bediene, sind folgende:

1) Der elektrische Drache, mit einer Schnur, welche 160 Ellen mit feinem Messingdraht durchsponnen ist. Ich brauche diesen nur dann, wenn ich auf die gleich zu beschreibende Art keine Spur von Elektrizität sollte bemerken können, und der gehörige Wind da ist, um den Drachen zu heben. Ich ziehe alsdenn, wenn der Drache gehoben ist, die Schnur ins Fenster, isolire sie durch ein seidenes Band, und brauche nach Beschaffenheit der Umstände entweder bloß das Bennetsche Elektrometer, oder Leidner Flaschen, je nachdem die Elektrizität schwächer oder stärker ist.

2) Ein isolirter Draht, um bey Gewittern und Regen beobachten zu können.

 Ich

Ich richtete nemlich eine hohe Stange in einer Entfernung von 12 bis 15 Schritten vom Gartenhause auf. Auf die Spitze derselben befestigte ich einen 12 Zoll langen hohlen Glascylinder, der sich in eine Spitze endigt (welches aber nicht nöthig ist); um diesen Cylinder wand ich Draht *), der sich in 5 verschiedene Spitzen endigt. Die vertikale Spitze ist von 1 Fuß Länge, und die Nebenspitzen von ½ Fuß. Durch Verbindung eines andern ohngefähr 30 Fuß langen Drahtes kann ich nun bey Donnerwettern oder sonstigem Regen, wo man nicht im Freyen agiren kann, die Elektrizität sehr gut auf mein Zimmer leiten, wo ich nemlich den Draht durch eine seidene Schnur oder Glas leite.

3) Das Bennetsche Elektrometer mit dampfendem Zunder. Es war schon längst bekannt, daß Dampf und Rauch die Elektrizität stark leite; allein eine bequeme und leichte Art den Dampf zu unterhalten, gab mir mein Freund, Hr. Lentin, an. Diese ist nemlich: zu dieser Absicht Zunder anzuwenden. Man schneidet hiezu den Zunder in lange ohngefähr 2 bis 3 Linien dicke Strei-

*) Man kann Eisen- oder Messingdraht nehmen; letzterer ist vorzuziehen, weil ersterer leicht durch Luft- oder andere Säure, selbst durch Wässer verkalkt wird.

Streifen, befestigt diese auf der Spitze des Bennetschen Elektrometers, und geht damit an einen Ort, wo in Entfernung von 5 bis 6 Schritt keine Bäume stehen dürfen, welche, wie bekannt, wegen ihrer Feuchtigkeit starke Leiter sind; so wird man schon in einer Höhe von 7 bis 9 Fuß in der Atmosphäre über Ebenen Elektrizität entdecken.

Auf diese Art verfahren, hat es mir noch nie gefehlt (ausgenommen zuweilen einige Stunden), etwas Elektrizität an allen sowohl heitern als trüben Tagen zu finden, wie meine Versuche zeigen werden.

Zur Beobachtung der Wärme gebrauchte ich: das Quecksilberthermometer des Hrn. de Lücs.

Erklärung einiger Ausdrücke.

Da wir leider! noch keine Art und Weise kennen, die Elektrizität zu messen, sondern bloß anzuzeigen; und unsere Elektrometer eigentlich nur den Namen Elektrizitätszeiger verdienen; so ist es um so viel nothwendiger, daß man sich gehörig ausdrücke, um die Versuche für andere Physiker, die sie mit den ihrigen vergleichen wollen, nützlich und anwendbar zu machen.

1) **Schwache Elektrizität** (sw. E.) der Atmosphäre nenne ich diejenige, wo das Bennetsche Elektrometer mit dampfendem

Zunder nur eine Divergenz von ½ bis 2 Linien seiner Blättchen zeigt.

2) **Elektrizität von mittler Stärke** (m. E) heißt diejenige, welche die Blättchen des Elektrometers um 2 bis 6 Linien divergiren macht.

3) **Starke Elektrizität** (st. E.) ist die, wo man das Bennetsche Elektrometer nur mit vieler Vorsicht am isolirten Draht gebrauchen, und welche sogar Flaschen zu laden vermögend ist.

Ich bediente mich übrigens der Zeichen + und — für positive und negative Elektrizität.

Die Wärme messe ich im Schatten mit dem angeführten Thermometer, welches von einigen, wiewohl fälschlich, (wie auch Hr. de Lüc und andere anführen) ein Reaumürisches Thermometer genannt wird.

Wenn ich bloß **Wind** angeführt habe; so ist dieses diejenige Bewegung der Luft, welche bloß Blätter und kleine Zweige bewegt. Stärkere Winde sind besonders angeführt.

Die Resultate meiner Versuche zu bestimmten Tageszeiten sind in folgenden Tabellen aufgestellt; diese Zeiten sind: Morgens um 6 Uhr, Mittags um 12 Uhr, Nachmittags um 3 Uhr und Abends um 10 Uhr.

Tabelle

Beobachtungen überhaupt.

Den ersten May war die Luft früh Morgens trübe. Gegen 7 Uhr entstand stürmender SO. Wind, und die Atmosphäre wurde heiter. Gegen 10 Uhr fingen sich in W. schwache Gewitter zu bilden an; und ein Strichregen fiel über unsere Gegenden. Während sich der Wind nach und nach aus W. setzte, regnete es von 3 bis 8 Uhr ununterbrochen fort. Die Atmosphäre wurde nach dieser Zeit heiter und der Wind blies mäßig aus SW.

Der Sturm war frühe zu heftig, um den Drachen können steigen zu lassen. Das Elektrometer zeigte so lange schwache positive Elektrizität, bis sich die Gewitter bildeten. Sobald uns diese auf die Nähe zogen, daß man ihren Donner hören konnte, wurde die Elektrizität negativ und zwar ziemlich stark. Die Donnerwetter kamen aber nicht durch unser Zenith, und bey dem Regen war die Elektrizität von mittler Stärke negativ. Das merkwürdige Phänomen der Erkältung nach Bildung des elektrischen Fluidums zeigte sich heute vorzüglich: denn obgleich sich W. Wind einstellte, war doch das Thermometer von 21° auf 11° gefallen.

Wie sich spät die Wolken trennten, erkannte man deutlich zwey Schichten, welche zwar

aus einer Gegend, doch mit verschiedenen Geschwindigkeiten zogen.

Den 2ten May hatten wir abwechselnd W., SW. und NW. Wind. Eben so wechselten Strichregen und Sonnenschein ab, und die Regen- und Schlossenschauer waren mit stürmendem Winde begleitet. Das Gewölk der Strichregen, welches dick und scharf begränzt war, wurde stets von einem höhern Strichgewölke begleitet.

Die Beschaffenheit der Elektrizität des heutigen Tages wurde in den Zwischenzeiten zwischen Strichregen und Sonnenschein durch dampfenden Zunder des Elektrometers als schwache positive Elektrizität. Die Elektrizität der Regen und Schlossenschauer war jederzeit stark negativ. Um 3 Uhr hatte ich das Vergnügen bey einem Schlossenfall zum erstenmal durch meinen isolirten Draht eine Flasche zu laden.

Den 3ten wechselte ebenfalls S. und SW. Wind ab. Die Atmosphäre war den ganzen Tag voller Wolken, die nicht scharf begränzt waren, und von einem nicht sehr starken Winde getrieben wurden. Uebrigens fielen zuweilen etliche Regentropfen, und nach 10 Uhr Abends einige Schlossen. Die Elektrizität war jederzeit, sowohl bey Regen als Schlossen u. s. w., sehr schwach negativ.

Den

Den 4ten blies der Wind stürmend aus SW. Die Wolken die den ganzen Horizont bedeckten, bestanden aus zwey Schichten, und aus den untern, die schnell und zusammengehäuft zogen, fielen oft wenige Regentropfen. Der Zunderdampf entdeckte nur schwache negative Elektrizität, doch war sie um 2 Uhr Nachmittags bey einigen Regentropfen so stark, daß sie die Blättchen des Elektrometers um 4 bis 5 Linien divergiren machte.

Den 5ten hatten wir Nordwind, der mit Fallen des Wasserschnees begleitet war. So lange die Temperatur zwischen 0, 5 + 0 und 2, 5 + 0 war, fiel dieser Schnee, nachher erfolgte Regen, der um 1 Uhr Nachmittags aufhörte. Die schwache Elektrizität des Schnees und Regens wechselte aus der positiven Elektrizität in die negative Elektrizität. Nach dem Regen blieb sie positiv.

Den 6ten führten uns N. und NO. Winde dicke Wolken zu, die aber stets aus Osten zogen, und den Himmel ganz bedeckten. Von 2 Uhr bis Nachts um 12 Uhr fiel ein allgemeiner Landregen. Die schwache Elektrizität die vor dem Regen positiv, und nach demselben negativ war, zeigte sich durch Zunderdampf.

Den 7ten. Ostwind von mittler Stärke, und wenig dicke langsam ziehende Wolken. Gegen 7 Uhr verloren sich die Wolken, es wurde

am nördlichen Horizont ganz heiter, und die Wolken der südlichen Seiten zertheilten sich in kleines buntes Gewölk, und wurden gleichsam verschlungen. Die Elektrizität blieb schwach positiv bis den Abend um 8 Uhr, wo sie gar 0 wurde.

Den 8ten. Wolken und heiterer Himmel wechselten ab, und man sahe Distrikte in der Luft, wo die Wolken zusehends verschwanden, und an andern Stellen wieder entstanden *).

Früh um 6 Uhr war die positive Elektrizität ziemlich stark, so daß sie die Goldblättchen 3½ Linie aus einander trieb. Ihre Stärke nahm aber bald ab, und sie blieb schwach bis in die Nacht.

Den 9ten blies der Wind aus SO., und scharfbegränzte Wolken verdunkelten oft den Sonnenschein. Das Elektrometer gab schwache positive Elektrizität an, doch war sie um Mittag mittelmäßig.

Den 10ten hatten wir verschiedene kleine Strichregen mit der Begleitung von W. und NW. Winden. Die Elektrizität der Regen war sehr schwach negativ; die der Zwischenzeiten positiv.

Den 11ten. W. Wind. Die Atmosphäre war abwechselnd heiter, doch fielen aus einigen hohen

*) Diese merkwürdigen Stellen in der Luft habe ich mit Hn. Lentin mehrere male das Vergnügen gehabt, zu beobachten. Eine Wolke von ziemlicher Größe wurde alsdenn in 7 bis 8 Minuten gänzlich verbraucht; und an andern Stellen sahe man sie merklich an Dicke und Größe zunehmen.

hohen Strichwolken Graupenhagel, dessen starke negative Elektrizität ich durch den isolirten Draht untersuchte. Auch heute war übrigens die Elektrizität der Luft ohne Wolken schwach positiv.

Den 12ten bedeckte unsern Horizont ein hohes Strichgewölke welches alles bedeckte, und nur schwache Sonnenstrahlen durchließ. Die Bewegung der Luft war bis 2 Uhr Nachmittags gelinde, sie ward aber nach und nach heftiger, und es stürmte bis um 6 Uhr; während der Zeit sich oft schnell vorüberziehende dicke Gewölke sehen liessen. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 13ten war die Luft mit hohen Wolken bedeckt, wir hatten SW. Wind, und am Abend um 6 bis 7 fiel etwas weniges Regen. Und bey alledem war doch die Elektrizität den ganzen Tag schwach positiv.

Den 14ten. SW. Wind mit Sonnenschein und abwechselnden Wolken. Nach Sonnenuntergang zeigten sich in NW. gleichsam büschelförmige Wolken. Das Elektrometer zeigte schwache Elektrizität.

Den 15ten hatten wir SW. Wind und dickes Gewölk, doch konnten verschiedene male Lichtstrahlen durchbrechen. Um 9 Uhr Abends fiel etwas Regen; aber die Elektrizität war doch stets schwach positiv.

Den 16ten bis um 10 Uhr war der Himmel mit hohen dünnen Streifwolken bedeckt, und der Wind kam aus SO.; er kam aber bald

und SW, und von 6 bis 9 Uhr Abends ließen sich in einiger Entfernung Regenschauer wahrnehmen. Auch heute war die Elektrizität schwach positiv.

Den 17ten. SW. Wind und mit hohen Strichwolken bedeckte Luft, die nur wenige Sonnenstrahlen durchließen. Gegen Sonnenuntergang theilte sich das Gewölk in kleine sogenannte Lämmerwolken, und gab durch die mannigfaltige Strahlenbrechung dem Auge das herrlichste Schauspiel. Die Elektrizität war positiv.

Den 18ten. SW. Wind mit heiterm Himmel und wenig hohen Streifwolken. Die Elektrizität war positiv.

Den 19ten. S. Wind und mit hohen Strichwolken bedeckte Luft, die sich am Abend theilten. Heute war um Mittag die Elektrizität etliche Stunden 0; übrigens positiv.

Den 20ten bis um 4 Uhr Nachmittags hatten wir völlig heitern Himmel, ohne alle Wolken. Nach 4 Uhr aber fingen sich an Strichwolken zu bilden, und von 9 bis 12 Uhr sahe man in W. aus nicht begränztem Gewölk blitzen, ohne wegen großer Entfernung Donner zu hören. Des Blitzens ohngeachtet war die Elektrizität stets schwach positiv.

Den 21ten blies ein SW. Wind ziemlich stark, die Atmosphäre war bis 3 Uhr in SW. und W. mit hohem Streifgewölke spar-

sam

sam bedeckt. Gegen 4 bis 6 Uhr nahm das Gewölk an Dicke zu und unter dem Strichgewölk bildeten sich niedrigere Donnerwetter in W. und SW. Ich bemerkte vier Gewitter, und einige Stunden vor denselben einen trockenen Nebel; sie kamen aber nicht zu großer Stärke, und zogen um hiesige Gegend von W. nach O. ab. So lange die Donnerwetter in der Atmosphäre waren, zeigte sich die Elektrizität stark negativ, vor und nachher positiv.

Den 22ten Früh um 6 bis 8 Uhr gelinden Regen; die Elektrizität war schwach negativ. Nach diesem Auftritte fingen sich die Wolken an in runder scharfbegränzter Form zu zeigen. Zwischen 4 und 5 Uhr fiel ein starker Platzregen; ich konnte aber wegen anderer Geschäfte die Elektrizität nicht untersuchen, wie ich aber zu Hause kam, regnete es noch wenig und sie zeigte sich schwach negativ. Abends von 7 bis 8 zog nördlich ein Gewitter von W. nach O. vorbey, die negative Elektrizität meines Drahtes war so stark, daß ich eine Flasche ansetzen mußte, um nur das Elektrometer anwenden zu können. In allen Zwischenzeiten und auch nach dem Gewitter war sie schwach positiv. Der Wind kam von 5 bis 9 Uhr Morgens aus SW. hernach den übrigen Theil des Tages aus W. N. W.

Den 23ten. W. und NW. Wind abwechselnd mit Strichregen und Sonnenschein. Die

Elektrizität war sehr schwach negativ, sonst positiv.

Den 24sten hohe Wolken von begränzter Form wurden von NW. Winde begleitet. Abends gegen 8 Uhr verschwanden die Wolken gänzlich, so daß nach dieser Zeit, den ganzen Horizont kein Wölkchen trübte. Als am Mittage ein scharf begränztes dickes Gewölk über dem Scheitel war, war die Elektrizität mittelmäßig negativ, übrigens schwach positiv.

Die Fortsetzung künftig.

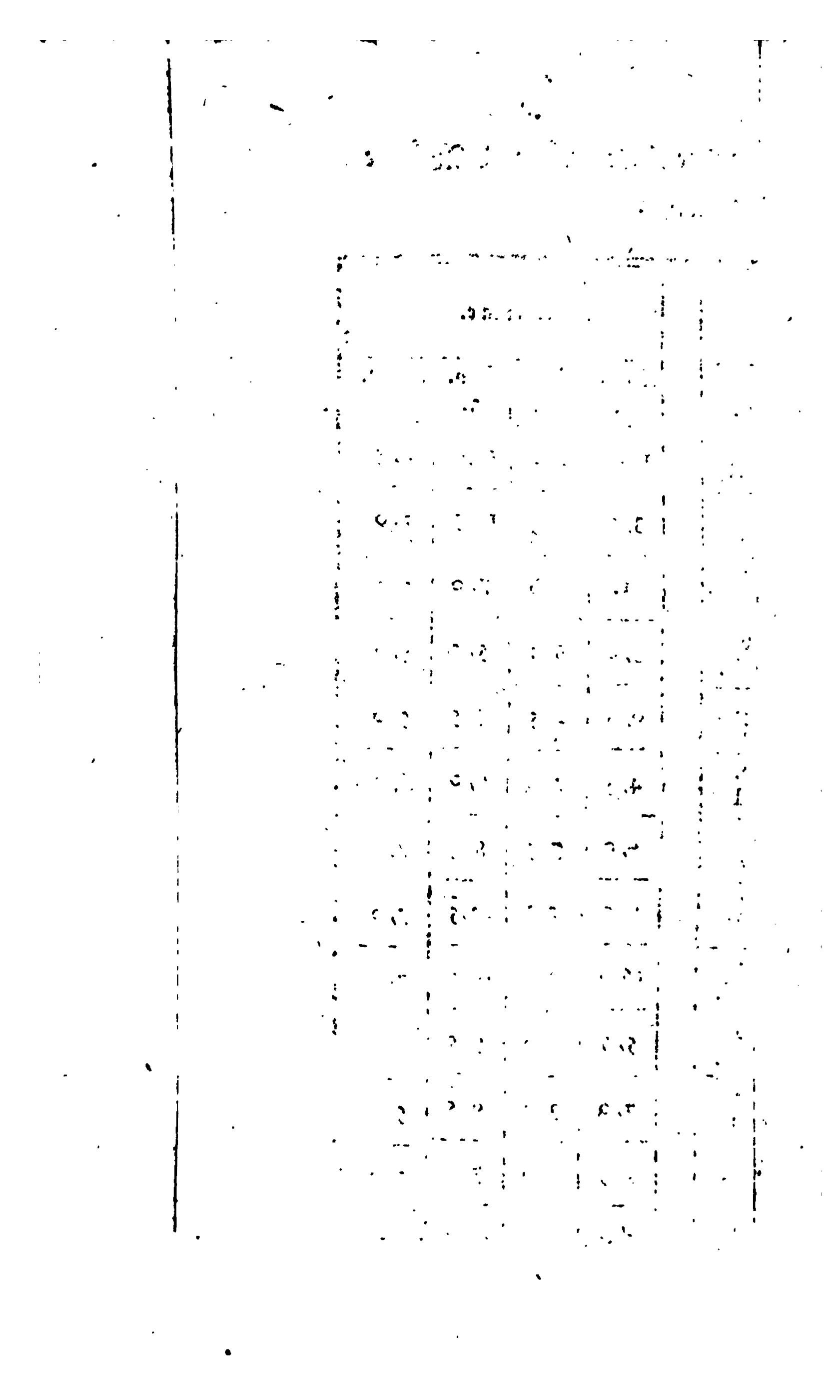
Die Absicht, warum ich diese Versuche vorzüglich anstelle, ist, um vielleicht mehreren Aufschluß über die Elektrizität und Wärme der Atmosphäre zu erlangen.

Herr de Lüc muthmaßet in seinen Schriften: daß zur Bildung des elektrischen Fluidi Feuer verwendet werde.

Die Beraubung des freyen Feuers unserer Atmosphäre, oder Entstehung der Kälte nach Donnerwettern; die Bildung des Hagels bey eben diesem Phänomen, und mehrere Phänomene scheinen diese Idee zu bestätigen.

Meiner Versuche sind noch zu wenig, um aus diesen etwas gewisses schließen zu können; aber man sieht doch: daß immer nach negativer Elektrizität Kälte eintrat. Ein mehreres hierüber künftig.

Fort-



Fortsetzung der Versuche und Beobachtungen über die Elektrizität und Wärme der Atmosphäre, vom Monat Junius, 1792.

Den 9ten Junius. W. und NW. Wind abwechselnd; so auch Strichregen und Sonnenschein. Die Elektrizität der Strichregen war negativ, in Zwischenräumen schwach positiv.

Den 10ten. SW. Wind. Es herrschten auch heute zwey Wolkenschichten in der Atmosphäre *), wovon die oberste gleichsam eine dünne Decke ausmachte, und unbeweglich schien; die niedern Wolken hingegen waren von abgerundeter Form, und bewegten sich schnell. Die Elektrizität war schwach positiv, außer von 3 bis 6 Uhr fand ich sie o, und nach 10 Uhr bey einem schwachen Regen schwach negativ.

Den 11ten. Der heutige Tag war mir in Absicht auf Elektrizität ein merkwürdiger Tag. Man erkannte 3 Wolkenschichten, und aus diesen bildeten sich den ganzen Nachmittag häufige Streifregen, die uns bald seitwärts von W. nach O. bald über das Zenith zogen. Bis um 3 Uhr war die Elektrizität (wenigstens für meine

*) Weil dieses, wie ich bemerkte, oft der Fall ist, so werde ich künftig bloß zwey Schichten nennen.

Werkzeuge) 0, und zu meinem Erstaunen fand sich die Elektrizität eines 10 Minuten anhaltenden Strichregens, der in dicken Tropfen fiel, stark positiv, und bis 5 Uhr wieder 0. Um diese Zeit fiel wieder ein starker Strichregen, der ohngefähr 15 Minuten anhielt, und nur bey einem Windstoße von der Dauer einer Minute zeigte sich plötzlich starke negative Elektrizität. Es regnete fort, und die Elektrizität blieb schwach negativ.

Den 12ten. Der Wind kam aus W., der Himmel war theils mit dicken niedrigen Wolken, theils mit zerstreueten hohen Strichwolken bedeckt, und der Morgen verstrich, ohne daß man sich Regen bilden sahe. Gegen 2 Uhr (bis dahin war die Elektrizität schwach positiv) sahe ich sich ein kleines Regenschauer bilden, und weil ich vermuthete, daß es über unser Zenith ziehen würde, war ich mit dem isolirten Draht in Bereitschaft, es zu empfangen. Nach ohngefähr 12 bis 15 Minuten rückte das Gewölk an das Zenith ohne zu regnen, und die Elektrizität meines Drahtes wurde so stark positiv elektrisch, daß ich Flaschen laden und Schläge geben konnte. Diese positive Elektrizität hielt 1½ Minute an, und man sahe es in nördlichen Gegenden regnen. Hierauf erhielt sich die Elektrizität, die nun in die negative übergegangen war, noch 7 bis 8 Minuten bey eben der Stärke. Gleich darauf rückte ein

ein anderes Gewölk heran, dessen Regen unsere Gegenden befiel; dieser Regen hielt fünf Minuten an, und auch so lange die Elektrizität, die sehr stark und zwar im Anfange negativ, nahe am Ende des Regens etliche Sekunden positiv, und zuletzt schwach negativ war. Das Thermometer war von 14,7 auf 10,5 gefallen. Ich zog 17 mäßige Schläge aus den Flaschen, und während des erzählten Vorfalls kam oft ein Windstoß. Zwischen 4 und 5 Uhr fiel wieder ein Regen, dessen elektrischen Zustand ich aber nicht Zeit hatte zu beobachten. Allein, nachdem ich noch zwischen 6 und 7 Uhr die mittelmäßig negative Elektrizität eines kleinen regnenden Gewölks beobachtet hatte, zog nach 8 Uhr abermals ein starker Strichregen heran, dessen Elektrizität ich durchgängig negativ und so stark fand, daß ich wieder Flaschen laden konnte; doch war sie etwas schwächer wie am Nachmittage. Alle diese Strichregen hatten im Anfange, wie man sie sich in Westen bilden sahe, Wolken, deren oberster Theil scharf abgerundet und die stets mit einem hohen Strichgewölk begleitet waren. Nach dem letzten Regen war die Temperatur der Luft von 10,0 auf 8,0 gekommen.

Den 13ten. SW. Wind. Der Himmel war früh Morgens bis um 5 Uhr Nachmittags gleichförmig mit Wolken bedeckt, und es fiel auch eben so lange ein feiner nebelartiger

Regen, an welchem ich nicht die geringste Spur von Elektrizität entdecken konnte. Am Ende des Regens fand ich sie schwach negativ. Nach 5 Uhr, wie der Regen aufgehört, und der Himmel sich etwas aufgehellt hatte, war sie schwach positiv.

Den 14ten. Mit S. Wind fiel ein allgemeiner Landregen, der auf diese Art von 3 Uhr Morgens bis um 11 Uhr Mittags anhielt, und welchen ich ganz und gar nicht elektrisch fand. Gegen 12 Uhr drehete sich plötzlich der Wind mehr aus SW., und die Wolken wurden dick und begränzt, und ließen Regen in stürmenden Schauern fallen. Drey dieser Strichregen fand ich stark elektrisch. Die Elektrizität des ersten Regens, nachdem sich die Wolken getheilt hatten, war positiv und nicht so stark, um Funken aus dem Draht ziehen zu können.

Vorzüglich stark negativ war die Elektrizität des zweyten Regens zwischen 4 und 5 Uhr; dieser fiel in dicken Tropfen, und ich konnte verschiedene Flaschen laden. Die Elektrizität des dritten Regens zwischen 5 und 6 Uhr war mittelmäßig negativ. Während des allgemeinen Regens war das Thermometer von 10,0 auf 14,5° gestiegen; nach den elektrischen aber fiel es bald wieder auf 10°. Nach 7 Uhr setzte sich der Wind aus W. und es entstand ein heftiger Sturm, der feinen Regen aus dicken Wolken be-

begleitete; ich fand ihn durch den Draht nicht elektrisch, und die Elektrizität auf andere Art zu untersuchen, erlaubte der Sturm nicht.

Den 15ten. Der Wind ging mäßig aus NW., und der Himmel war ohngefähr halb heiter, und halb mit gerundeten Wolken bestreut. Die heutige Elektrizität war schwach positiv.

Den 16ten. Die ersten Stunden des Tages war der Himmel mit Wolken bedeckt, die sehr hoch standen, und der Wind kam aus NW. Gegen 8 bis 9 Uhr aber entstand Nordwind, und alles Gewölk verschwand. Früh und spät war die Elektrizität positiv.

Den 17ten. Der Wind veränderte sich heute oft; bald kam er aus NO.; bald aus O; und bald aus SO. Bis um Mittag sahe man kein Wölkchen in der Atmosphäre. Nachmittag bildeten sich hie und da wenige Streifwolken, und am Abend zog viel hohes Gewölk aus W., obgleich der untere Wind heftig aus S. blies.

Den 18ten. Der Himmel war bis gegen 8 Uhr völlig mit Wolken bedeckt, welche sich um diese Zeit etwa um die Hälfte verloren; die noch übrigen zeigten sich mit scharfen Rändern. Ihre Menge nahm bald wieder zu, und man sahe Nachmittags sich Regenschauer in W.

zu-

zusammenziehen. Der Wind kam bis dahin aus S., so wie auch die Elektrizität schwach positiv war. Zwischen 3 und 4 Uhr zogen uns einige Regengewölke von W. nach O. vorbey, und im Anfange gab der Draht ohngefähr eine Minute sehr schwache Funken positive Elektrizität, die sich aber bald in die negative umänderte, welche zwar kein Funkenziehen aus dem Drahte erlaubte, doch aber 5 Minuten, so lange der Regen, der in großen Tropfen fiel, anhielt. Nach der Zeit blieb der Himmel dick gewölkt; die Elektrizität war schwach positiv, und das Thermometer war von 19° auf 14° gefallen.

Den 19ten. Die Luft war voller niedrigen Nebel und Wolken, der Wind kam aus Norden, und spät fiel wenig Regen. Die Elektrizität war stets schwach positiv, und am Abend bemerkte ich gar keine.

Diese Nacht zwischen 12 und 1 Uhr hörte ich aufwachend einen starken Regenguß fallen, und fand die Elektrizität des Drahts, welche negativ war, so stark, daß Funken erfolgten; sie hielt nur 3 Minuten an, obgleich der Regen noch 6 bis 7 Minuten dauerte. Hernach hatte sich der Himmel etwas aufgeheitert, und ich beendigte meine Beobachtung, nachdem ich noch gesehen hatte, daß das Thermometer auf 10,0° stand.

Den 20sten. Der heutige Tag wechselte stets mit Strichregen und Sonnenschein, so

auch

auch W., SW., und S. Wind. Ich fand die Elektrizität aller Strichregen stark negativ *); und je nachdem das Gewölk näher oder entfernter vom Zenith vorüber zog, gab auch der Draht schwächere oder stärkere Funken. In Zwischenräumen von Sonnenschein war sie schwach positiv; doch einmal zeigte sie sich in einer kurzen Zwischenzeit, wovon aber die Ursache zwey nahe aneinander gränzende Regengewölke war, stark negativ. Bey jedesmaligem Regen fiel das Thermometer 3 bis 5 Grad, und stieg wieder in den Zwischenzeiten durch Wirkung der Sonnenstrahlen. Um halb 9 Uhr hörte man es zweymal in der westlichen Ferne donnern.

Den 21sten. Heute wehete der Wind aus SW. und war zuweilen stürmend. Der Himmel hing voller Wolken, die aber keine scharfe Ränder hatten, und aus den untern dicken Wolken fiel oft etwas Regen. Ich fand den Zustand der Elektrizität immer schwach positiv. Man empfand heute eine unangenehme Herbstkälte.

Den 22sten. Die Bewegung der Luft war heute kaum merklich aus den westlichen Gegenden; und der Himmel hing voller dicker Wolken; diese waren hoch, stillstehend, und am Horizont scharf begränzt. Gegen Sonnenuntergang

*) Ausgenommen Vormittag um 11 Uhr zeigte sie sich im Anfange eines kleinen Streifregens 30 Sekunden positiv, veränderte sich aber bald.

gang verloren sich diese Wolken, und es blieben nur noch hohe, unbegränzte, getheilte Wolken zurück, und man bemerkte eine völlige Windstille. Die Elektrizität war den ganzen Tag schwach positiv.

Den 23sten. Sehr gelinder W. Wind und Windstille wechselten ab. Den Vormittag war die Luft, außer einigen hohen Strichwolken am Zenith, und wenigen scharf begränzten Wolken am Horizont, ziemlich heiter.

Zwischen 3 und 6 Uhr Nachmittag sahe man es in sehr entfernten westlichen Gegenden regnen, und um diese Zeit war der Wind etwas mehr merklich. Der heutige Abend glich dem gestrigen an Windstille und Wolken. Das Elektrometer zeigte immer schwache positive Elektrizität.

Den 24sten. Ein gelinder W. Wind war am Anfange des Tages kaum zu bemerken, und bey eben dieser fast windstillen Luft kamen über unsern Horizont drey verschiedene Strichregen gezogen. Die Wolken der erstern schienen gleichförmig und ohne scharfe Ränder zu seyn, und ihre Elektrizität war mittelmäßig positiv. Der dritte Regen fiel aus niedrigen dickern Wolken, und seine Elektrizität war ebenfalls nur mittelmäßig negativ. Um 9 Uhr, bis dahin hielt die Windstille und langsamziehende Regen an, wurde der Wind plötzlich aus SSW. ziemlich stark, der Himmel ziemlich helle, und die Wolken begränzt.

gränzt. Dieses dauerte 4 bis 5 Uhr, während der Zeit in entfernten Gegenden Regen fielen. Am Abend stellte sich die Windstille wieder ein, und die Elektrizität blieb von 9 Uhr an immer schwach positiv.

Den 25sten. Der Wind kam den ganzen Tag bald stürmend bald gelinde aus SW. Von frühe bis um 10 Uhr; war der Himmel abwechselnd mit dicken und hohen Streifwolken besetzt. Zwischen halb 9 und 10 Uhr bildete sich in W. ein dickes Gewölk aus zwey Schichten *), woraus man es zweymal donnern hörte. Bald darauf erhob sich ein heftiger wirbelnder Sturm, und trieb das niedrige sehr dicke Gewölk von W. nach O.; durch den Draht fand ich es nicht elektrisch. Nach weniger Zeit kam auch das hohe Strichgewölk dieses Wetters heran, es regnete wenig aus diesem, und seine Elektrizität war mittelmäßig positiv. Das Thermometer, das um 9 Uhr auf 17° stand, fiel jetzt auf 10°. Es rückte noch vor Mittag ein abermaliger kleiner Strichregen heran, der sich stark negativ zeigte. Um zu sehen,

*) Dies ist der Fall bey allen Gewittern und Strichregen: ich habe es schon erwähnt, die obern gleichförmigen Strichwolken endigen sich gewöhnlich in strahlen- und büschelförmigen Rändern; die untern aber in gerundete scharf begränzte, oft durch die Sonne herrlich glänzende Ränder. Erst durch Vereinigung dieser beyden scheinen Donnerwetter und Platzregen entstehen zu können.

sehen, ob sich bey dem heutigen zu meiner Absicht günstigen Wetter die Elektrizität in etwas größerer Nähe der Wolken verschieden von den gewöhnlichen Phänomenen derselben im Thale zeigte; so ging ich mit dem Thermometer und Elektrometer versehen auf den hiesigen Hainberg, welcher eine Höhe von 500 Fuß hat. So wie ich heute in den Intervall's zwischen den Strichregen gar keine Elektrizität im Thale entdeckte, so ging es mir auch bey meiner Ankunft um 1 Uhr 5 Minuten auf dem Berge. Dies erfuhr ich so lange, bis um 2 Uhr ein Strichregen aus SW. angezogen kam. Schon ehe das Gewölk das Zenith erreichte, war die Elektrizität stark negativ, und wurde es sehr stark, je näher das Gewölk kam, so daß die Blättchen meines Elektrometers in beständigen schnellen pendulirenden Schwingungen waren, um ihre Elektrizität zu entlassen; obgleich ich es nahe an der Erde, und bey einem Gebäude, wo ich für Regen Schutz hatte, doch aber die Luft frey durchstrich, erhielt. Es regnete nur sehr wenig, doch blieb die Elektrizität in demselben Zustande, weil gleich ein neues Gewölk heran kam; die Phänomene waren dieselben. Endlich fand ich noch die Elektrizität eines dritten sehr dicken Regengewölkes ebenfalls stark negativ, doch am Ende war sie positiv, bis sie endlich wieder 0 wurde. Das Thermometer oscillirte heute stets von 14 bis 15° zu 9 bis 10°. Was die Sonnenstrahlen erzeugten, nahm das

elektrische Fluidum wieder hinweg. Ich fand heute die Elektrizität nach verschiedenen Schauerregen im Thale stark negativ, und in Zwischenzeiten 0. Endlich war noch Abends zwischen 8 und 9 Uhr ein sehr starker in dicken Tropfen, doch ohne allen Wind, fallender Regen negativ und kurze Zeit im Anfange positiv. Die übrigen Regen waren immer mit sehr starkem Sturm begleitet.

Den 26sten. Heute fiel ein allgemeiner Landregen den ganzen Tag ohne Aufhören. Die erste Hälfte des Tages hatten wir W. und SW. Wind, der nicht stark war; den Nachmittag aber starken Nordwind. Die Elektrizität war für das Bennetsche Elektrometer 0.

Den 27sten. Es wehete den ganzen Tag ein kaum bemerklicher Nordwind. Die ersten Stunden war unsere Atmosphäre wolkenfrey; gegen Mittag fanden sich aber bald Wolken ein, welche theils in hohen Strichwolken von verschiedenen schönen Figuren, theils in niedrigen dicken abgerundeten Wolken bestanden. Die Elektrizität war stets schwach positiv, doch am stärksten, wenn eben das Zenith ohne Wolken war.

Den 28sten. Die Luft kam im Anfange des Tages bis um 9 Uhr langsam aus Norden, und den übrigen Theil des Tages aus W. und SW. Wolken und Sonnenschein wechselten ab, und die Elektrizität war stets schwach positiv.

Den 29sten. SW. Wind. Der Himmel war abwechselnd mit hohen aber gleichförmigen Strichwolken und niedrigen dicken Wolken besetzt, welche sehr oft den Sonnenschein verdunkelten. Die Elektrizität war sehr schwach positiv. Abends von 5 bis 8 Uhr sammelte sich von W. nach O. nördlich ein großes hohes Gewölk, und an der westlichen Seite desselben donnerte es einigemal; doch verlor sich dieses bald, wahrscheinlich weil nicht genug niederes Gewölk entstand. Bey diesem Phänomen war die Elektrizität beynahe 0, doch noch sehr schwach positiv, und der Wind kam aus S.

Den 30sten. Bis um 10 Uhr hatten wir schwachen Südwind und einige Schichten von hohen Strichgewölken am Horizont. Um 10 Uhr bildeten sich begränzte Wolken, und der Wind blies stärker aus SW. Dieses hielt so lange an, bis sich Nachmittag um 1 Uhr in den westlichen Gegenden Donnerwetter bildeten; bis dahin war die Elektrizität schwach positiv gewesen. Verschiedene Donnerwetter mit heftigem Regen begleitet zogen aus W. nach O., bald näher bald entfernter von unserm Zenith, vorbey. Die Bildung der niedern Wolken, die mit einer ausnehmenden Schnelligkeit geschahe, gab ein herrliches Schauspiel ab, und ich wage es, kühn zu behaupten: daß kein Physiker, der dieses schnell wachsende Gewölk entstehen sieht, es aus einer

bloßen

bloßen Vermischung kalter und warmer mit Wassertheilchen gesättigter Luftströme wird erklären wollen *).

Die Elektrizität, die sich bis um diese Zeit positiv erhalten hatte, wurde nun bey Annäherung der Donnerwolken negativ, doch wurde sie nicht stärker wie ich sie gewöhnlich bey Streifregen beobachte, und oft war sie nicht so stark. Der Gang bey den Gewittern und Regen war folgender: Die Elektrizität, die gewöhnlich negativ war, nahm immer an Stärke zu, bis ein Blitz erfolgte, und schnell war alle Elektrizität vorüber; in wenig Sekunden aber nahm sie immer wieder zu, und dies ging ohne Unterschied so fort, außer daß sie sich überhaupt bey vier Donnerschlägen positiv zeigte. Die Gewitter hielten von 1 bis zwischen 3 und 4 Uhr an, und nachdem sie näher oder entfernter waren, war auch die Elektrizität stärker oder schwächer. Das Thermometer war während dieser Zeit von 22,5 auf 12° gefallen. Eine Stunde nach den Gewittern fiel noch ein feiner Regen, den ich aber auch durch Zunderdampf nicht elektrisch fand.

*) Man könnte allenfalls das Phänomen der Erkältung bey Donnerwettern einwenden, allein hier ist die ziemlich entscheidende Antwort: daß eben diese Erkältung erst durch Bildung der Wolken und des elektrischen Fluidums hervorgebracht wird.

Einige allgemeine Phänomene und Thatsachen aus den Versuchen der Elektrizität und Wärme vom Monat May und Junius gezogen.

I. Die gewöhnliche Elektrizität der Atmosphäre, wenn der Himmel wolkenfrey ist, war die schwache positive. Selten war sie o.

II. Die Elektrizität der Strichregen und Donnerwetter war gewöhnlich die negative; doch fanden sich auch zuweilen vorzüglich im Anfange oder am Ende eines solchen Gewölks positive Streifen.

III. Eine Elektrizität der Landregen war zu bemerken.

IV. Bey der positiven gewöhnlichen Elektrizität der Atmosphäre nahm die Wärme regelmäßig nach der Wirkung der Sonnenstrahlen ab und zu. So auch bey Landregen und etlichemal bey positiven Strichregen.

V. Nach starker vorzüglich negativer Elektrizität nahm die Wärme der Atmosphäre ab. Bey Strichregen betrug dies gewöhnlich 4 bis 5 Grad; nach Donnerwettern 9 bis 10 Grad.

VI. War die Elektrizität immer am stärksten im Anfange der Strichregen, und wenn nicht viel Regen fiel. Oft war sie, so lange der Regen heftig fiel, o.

VII.

VII. Aus dem Uebergange der positiven Elektrizität in die negative bey Strichregen war gewöhnlich ein Stillstand von einer oder mehreren Sekunden.

Ich werde die Thatsachen jedes Monats immer am Ende eines Monats zusammenziehen, um am Ende mehrerer Beobachtungen sie mit einander vergleichen zu können.

Tabelle über den Gang der Elektrizität und Wärme des Monats Junius.

	Elektrizität.				Wärme.			
Jun. den	M. 6.	M. 12.	N. 3.	Ab. 10.	M.	M.	N.	Ab.
9	ſw. +.	ſw. +.	ſt. —.	ſw. +.	9, 0	13, 5	12, 5	10, 0
10	ſw. +.	ſw. +.	0.	ſw. +.	8, 5	17, 5	15, 0	12, 0
11	0	0.	ſt. +.	ſw +.	12, 0	16, 0	12, 5	11, 0
12	ſw. +.	ſw. +.	ſt. —.	ſt. —.	9, 0	14, 5	10, 5	7, 0
13	0.	0.	ſw. —.	ſw. +.	7,	10, 5	10, 5	10, 0
14	0.	ſt. +.	ſt. —.	0.	10,	14, 5	14,	9, 5
15	ſw. +.	ſw. +.	ſw. +.	ſw. +.	7,	13, 5	14, 0	8, 0
16	ſw. +.			ſw. +.	7,			7, 5
17	ſw. +.	ſw. +.	ſw. +.	ſw. +.	6, 0	16, 5	17, 0	13, 0
18	ſw. +.	ſw. +.	m. —	ſw. +.	11, 5	19, 0	14, 0	13, 5
19	ſw. +.	ſw. +.	ſw. +.	0.	11, 5	14, 0	14, 0	13, 0

Jun. den	Elektrizität M. 6.	M. 12.	N. 3.	Ab. 10.	Wärme M.	M.	N.	Ab.
20	sw. +.	st. —.	st. —.	sw. +.	8, 5	14, 5	14, 5	9, 5
21	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	7,	11, 5	10, 5	9, 0
22	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	7, 5	13,	16, 5	10, 5
23	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	9,	18, 5	15, 5	12, 0
24	m. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	11, 5	14, 5	15, 0	12, 0
25	sw. +.	st. —.	st. —.	m. —.	12, 0	15, 0	11, 0	9, 0
26	0	0	0	0	9,	10, 0	10, 5	9, 0
27	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	7, 0	17, 0	17, 5	9, 5
28	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	* 12, 5	17, 5	19, 5	13, 0
29	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	12,	23, 5	22, 5	13, 5
30	sw. +.	sw. +.	st. —.	sw. +.	13, 0	22, 0	12, 0	10, 0

* Bey Sonnenaufgang 10,5.

Anmerk. Diese Tabellen zeigen nur immer den Gang der Elektrizität und Wärme zu den bestimmten Stunden.

Beobachtungen und Versuche über die Elektrizität und Wärme der Atmosphäre, vom Monat Julius, 1792.

Den 1. Julius. Schauerregen und wenig Sonnenschein wechselten beständig. Ihre Elektrizität war immer sehr stark negativ, und wenn sie nur nahe vorüber zogen, gab der Draht schon Funken, ohne daß es eben regnete. Oft war die Elektrizität eines solchen Regens im Anfange 1 oder 2 Minuten stark positiv; dann folgte ein kleiner Stillstand, und die starke negative Elektrizität währte bis ans Ende. Weil heute viele dieser Regen vorfielen, so will ich sie nicht alle der Reihe nach erzählen, sondern nur eines mit Graupenhagel begleiteten Strichregens zwischen 6 und 7 Uhr gedenken. Dieses rückte nemlich aus Westen gegen das Zenith heran; die Elektrizität fing bald an stark negativ zu werden, und es fielen einige Regentropfen. Als sie plötzlich sehr stark negativ wurde, und ein heftiger Windstoß erfolgte, fielen häufige Schlossen und die Elektrizität nahm ab, wurde bald 0, und blieb in diesem Zustande, obgleich es noch ¼ Stunde fortregnete*). Das Thermometer fiel heute wie gewöhnlich 4 bis 5 Grad, und nach dem letzten Regen 6°, nemlich von 13° auf 7°. Aus einem Regengewölk, welches

*) Aber sehr feiner Staubregen.

ches zwischen 3 und 4 Uhr an der Südseite von W. nach O. zog, donnerte es einmal, ohne daß die Elektrizität stärker war. Indem es blitzte, fuhren plötzlich die Blättchen am Drahte, welche vorher keine Elektrizität zeigten, aus einander. Der Wind kam heute bald aus SW., bald aus W., und war nicht sehr stürmend. In Zwischenzeiten war die Elektrizität schwach positiv.

Den 2ten. SW. Wind. Der Himmel war mit vielen Wolken bedeckt, die Sonne kam wenig zum Vorschein, und man sahe häufige Regengewölke von W. nach O. ziehen, wovon wir nur einige mit wenigem Regen kriegten. Etliche wären schwach negativ, und die letzten am Abend gar nicht elektrisch. Das Fallen des Thermometers betrug gewöhnlich nur 2 bis 2°,5. In Zwischenzeiten war die Elektrizität schwach positiv.

Den 3ten. Fast unmerkliche W., SW. und S. Winde wechselten ab. Der Himmel war ohngefähr halb mit unbegränzten Wolken besetzt. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 4ten. Es wehete ein sehr gelinder W. Wind, und die Luft war voller Wolken. Es fielen verschiedene Regen aus unbegränzten Wolken. Sie waren sehr schwach negativ elektrisch, und ohne Wind. Das Thermometer

 fiel

fiel höchstens 1,°5. Wenn es nicht regnete war sie sehr schwach positiv.

Den 5ten. SW., und W. Wind. Der Himmel war mit vielem Gewölk bedeckt. In der Ferne zogen Regenwolken von O. nach W. vorbey. Die Elektrizität blieb demohngeachtet hier schwach positiv.

Den 6ten. W. und NW. Wind. Bis Mittag war die Luft ganz trübe, so daß die Wolken den Schein der Sonne gänzlich verbargen. Nachmittag wurden die Wolken begränzt, und die Hälfte des Himmels wurde wolkenfrey. Die Elektrizität war immer schwach positiv.

Den 7ten. Begränzte Wolken fingen sich heute gegen Mittag nach und nach zu verlieren an, und am Abend war die Luft völlig heiter. Der Wind kam fast unmerklich, bald aus W., NW., oder N.. Am spätesten aus W. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 8ten. Bis gegen 7 Uhr blieb die Luft völlig heiter. Nachher erzeugten sich theils büschelförmige Strichwolken, theils vorzüglich am Horizont begränzte Wolken. Um 9 Uhr drehete sich der Wind der vorher aus S. gekommen war aus SW. und am Nachmittag aus W. Abends um 8 Uhr blies er aus SO. Die Elektrizität war schwach positiv, am stärksten um 8 Uhr Morgens.

Den

Den 9ten. Anfänglich war der Himmel mit sehr hohem Gewölk *) besetzt. Um 9 Uhr verschwanden diese; bald bildeten sich aber begränzte, und Strichwolken, welche ohngefähr den dritten Theil der Luft bedeckten. Am Abend von 7 Uhr an bis in die Nacht standen in den nordwestlichen Gegenden herrliche, büschelförmige Strichgewölke, welche großen Büscheln, die aus einem Mittelpunkt ausfahren, änlich waren. Viele dünne der Milchstraße änliche Strichwolken erstreckten sich bis an das Zenith, und in dieser Gegend sahe ich um 10 Uhr eine Sternschnuppe. Man bemerkte deutlich eine Art Rauch den sie hinterließ. Der Wind kam heute fast unmerklich aus SO., bis um 7 Uhr Abends, wo er ohngefähr eine Stunde aus S. kam, und sich bald darauf aus O. setzte, indem er etwas stärker blies. Die Elektrizität war heute sehr schwach positiv.

Den 10ten. Bis um 11 Uhr war die Luft wolkenfrey, und bis dahin schwacher SW. Wind. Die Luft blieb heute, außer einigen begränzten Wolken um Mittag aus, heiter, indem nach

*) Strichwolken kann ich sie nicht nennen. Es waren die gewöhnlich sogenannten Lämmerwolken. Die Schichte dieser Wolken bildete ein ordentliches Sphäroid, dessen Axe mit der Erdaxe ohngefähr gleich lief. Es bedeckte beynahe den ganzen Horizont.

nach 11 Uhr. S W. und S O. Wind abwechselten. Die Elektrizität war sehr schwach positiv.

Den 11ten. Die Luft war anfänglich ruhig, doch schien zuweilen ein kleiner W. Wind zu wehen. Allein um 10 Uhr entstand ein stürmender O. Wind, der auch bald schwach bald stark bis in die Nacht anhielt. Die Luft war heute heiter, außer einigen Wolken um Mittag aus. Es entstand ein dünner trockner Nebel, so daß die Sonne röthlich unterging. Das Hygrometer zeigte große Trockenheit. Die Elektrizität war sehr schwach positiv; doch etwas stärker wie gestern.

Den 12ten. Der Wind kam sehr langsam bald aus S. bald aus S W. Der Himmel blieb heiter bis um 8 Uhr, wo sich ein hohes Strichgewölk nach und nach aus Süden über den Horizont ausbreitete. Es entstanden immer mehr verschiedene Arten Wolken, und am Nachmittage sahe man sehr dicke Gewölke an sehr entfernten Orten in S W. Um diese Zeit, nemlich um 4 Uhr, fiel das Thermometer in 40 Minuten von 23° auf 17°. Dieses ließ vermuthen, daß in großer Entfernung ein Donnerwetter gewesen sey. Der Zustand der Elektrizität blieb ungeändert schwach positiv. Aber der trockne Nebel verlor sich um diese Zeit. Es hatte die vergangene Nacht, obgleich der Himmel helle und der Wind ruhig war, nicht gethauet.

Den

Den 13ten. Bald stark bald schwach wehender SW. Wind. Die Luft war voller Wolken, und die Elektrizität schwach positiv.

Den 14ten. Der Wind war kaum zu bemerken, doch fühlte man die Bewegung der Luft zuweilen aus S. Der Himmel war voller Wolken; viele darunter waren begränzt, und die Sonne schien wenig. Nachmittags um 3 Uhr sahe ich in SW. sich ein dickes Gewölk bilden, und in der Ferne regnen, daher zog ich meinen Draht ein, und erwartete den Regen. Es fingen bald an wenig Tropfen zu fallen, und die Elektrizität war mittelmäßig positiv, so daß ich das Bennetsche Elektrometer gebrauchen konnte; schnell aber kam ein Funken, der die Blättchen des Elektrometers zerschmetterte. Dieses war die Wirkung eines Blitzes, den man zwar nicht gesehen hatte, dessen Donner aber in einigen Sekunden erfolgte. In eben diesem Augenblick fing die Elektrizität an sehr stark negativ zu werden, und nach einem schwachen Donner wurde sie wieder stark positiv. Diese Elektrizität wurde immer schwächer, bis sie endlich den Zustand wie vor dem Gewitterregen, nemlich den schwach positiven, erlangte. Dieses Gewölk zog südwärts aus W. nach O. sehr langsam. Die erste Zeit der negativen Elektrizität währte 5 Minuten; die zweyte 10 Minuten, und die letzte 3 Minuten. Es hatte wenig geregnet.

Den

Den 15ten. Bey kleinem Nordwinde war der Himmel ohngefähr halb mit Wolken bedeckt, und man sahe in entfernten Gegenden sich oft dicke Regengewölke zusammenziehen, welche jedoch unsern Distrikt nicht trafen. Der Zustand der Elektrizität blieb auch ungestört schwach positiv.

Den 16ten. Frühe mit Sonnenaufgang hatten wir starken Nebel, dessen Elektrizität stärker positiv wie die gewöhnliche atmosphärische war.

Nach Verschwindung des Nebels blieb die Atmosphäre wolkenfrey bis um 8 Uhr. Um diese Zeit erschienen begränzte Wolken, und nahmen bis um 7 Uhr Abends ab und zu, wo sie wieder verschwanden. Die Elektrizität war übrigens schwach positiv.

Den 17ten. Bis um 8 Uhr kam der Wind schwach aus SW. Die übrige Zeit des Tages ebenfalls schwach bald aus S. bald aus SW. und SO. Der Himmel war nur mit einzelnen hohen Strichwolken besetzt, und am Abend blitzte es in W. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 18ten. Der Himmel war Frühe mit verschiedenem hohen Gewölk bedeckt, und der Wind kam sehr schwach aus NO. Gegen 8 Uhr drehete er sich aus S., und die Luft

war

war bis auf die westliche Seite wolkenfrey. Um eben diese Zeit hörte man es in W. dreymal schwach donnern. Bis Nachmittag gegen 5 Uhr war die Luft bald voller mehr oder weniger begränztem Gewölk und Strichwolken, und der Wind hatte sich nach und nach aus NW. gesetzt. Nun fingen sich in den westlichen Gegenden an Donnerwetter zu bilden; dieses dauerte bis um 7 Uhr, und viele Gewitter zogen aus S. nach N. und aus W. nach O. bald näher bald entfernter vor uns vorüber. Die Beschreibung der ersten uns am nächsten vorüberziehenden Donnerwetter ist folgende: Gleich nach 5 Uhr zog sich in SW. ein Gewitter zusammen, welches nicht sehr dunkel und aus vielem hohen hellen Gewölk und einigen niedrigen dickern Wolken, deren Vergrößerung man deutlich sahe, bestand. Wie das Gewitter heranrückte, wurde die Elektrizität, die vorher schwach positiv war, plötzlich sehr stark negativ. Diese Elektrizität mochte ohngefähr 3 Minuten angehalten haben, so fielen, während es immer stärker donnerte, einige einzelne kleine Hagelkörner. Das Fallen dieses Hagels hörte aber gleich auf, und die Elektrizität blieb noch immer sehr stark negativ, und zwar so stark, wie ich sie noch nicht gefunden hatte, denn die Funken folgten ununterbrochen. Es donnerte immer fort, und ein starker Blitz machte plötzlich die Elektrizität positiv, und jetzt fing es an große Tropfen zu regnen. Nachdem es 5 Minuten geregnet hatte,

hatte, hagelte es; hielt einmal etwas ein, und hagelte wieder fort, so daß es ohngefähr 6 Minuten hagelte. Das größeste Hagelkorn, welches ich gleich wog, hätte ein Gewicht von 10 Quent. 30 Gr. und eine siebeneckigte Form, die Ecken waren abgerundet. Ein anderes wog 7 Quent. und hatte 5 Ecken. Die meisten waren glatt eyförmig, deren größestes 3 Quentchen wog. Die Elektrizität war bald positiv, bald negativ, bald stark bald schwach, und nach Ausbruch eines Blitzes o. Alle Donnerwetter bestanden aus einzelnen niedern und gleichförmigen hohen Wolken. Sie verursachten auch keine große Dunkelheit; zogen langsam und ohne Sturm. Der Wind kam die ganze Zeit schwach aus Norden, und das Thermometer war während dem Hagel auf 15°,*) gefallen, und stieg nachher auf 18°.

Nach den Gewittern blieb der Himmel mit vielen hohen Wolken besetzt; die Elektrizität war wieder schwach positiv, und es blitzte in der Ferne bis in die Nacht.

Den

*) Dieses verhältnißmäßig geringere Fallen, bey der Menge erzeugter elektrischer Materie, und Entstehung des Eises, läßt vermuthen, daß oft Feuer genug aus der Zersetzung der Luft selbst geschieden werde, um latentes des elektrischen Fluidi zu werden. Alsdenn werden die Schichten der Atmosphäre nicht merklich erkältet, weil es dann bloß das fallende Eis schmilzt, und die Temperatur des kältern Wassers mit der Luft ins Gleichgewicht setzt.

Den 19ten. Bis Nachmittag um 2 Uhr wehete ein schwacher N.W. Wind. Der Himmel war mit hohen Strichwolken und begränztem auch unbegränztem Gewölk ohngefähr halb bedeckt. Die Elektrizität war schwach positiv bis 3 Uhr Nachmittags. Ein sehr dunkles Donnerwetter bildete sich gegen 3 Uhr in Westen, welches mit starkem Sturm und niedrigen schnell zunehmenden Wolken von W. nach O. nordwärts vorüberzog.

Die Elektrizität war im Anfange sehr stark negativ; doch ich muß sagen, daß ich die Elektrizität nicht während des ganzen Vorüberziehens beobachten konnte, weil mir die Blättchen im Elektrometer verunglückten, und sie zu andern Untersuchungen zu schwach war. Sie hielt nur 5 Minuten an, es regnete nicht sehr stark, und das Thermometer war von 22° auf 14°,5 gefallen, stieg aber nachher wieder auf 17°. Am Abend zwischen 7 und 8 Uhr zog abermals ein Donnerwetter südlich von W. nach Osten vorbey. Die Elektrizität war stark negativ; doch auch zuweilen positiv. Wenn der Draht in den Intervallen zwischen den Blitzen auch nur schwache Elektrizität zeigte, so gab er doch einen starken Funken beym Ausbruch eines Blitzes. Während dieser Donnerwetter standen sehr viele dicke Gewölke über dem Zenith, aus welchen es nicht blitzte, sondern nur gelinde regnete. Das Thermometer fiel nur 1°,5.

Den 20sten. O., NO., und SO. Wind wechselten heute ab. Früh Morgens war ein starker Nebel, der mittelmäßig positiv elektrisch war. Ein Theil fiel herab, und ein anderer blieb als Wolken in der Höhe. Nach Vertheilung des Nebels sahe man auch Streifwolken in der Höhe. Die Wolken bedeckten abwechselnd die Sonne. Die Nacht hatte es, von 11 Uhr bis um 2 Uhr, an vielen Orten geblitzet, auch hörte ich einige schwache Donnerschläge.

Den 21sten. W. und SW. Wind. Sonnenschein mit begränzten Wolken. Nachmittags um 4 Uhr stieg in W. ein Donnerwetter auf, welches nach N. vorbeyzog. Allein aus SW. kam ein Platzregen angezogen. Vor diesem war die Elektrizität schwach positiv. Als das Gewölk näher kam, war sie erst einige Augenblicke o., darauf ging sie in den negativen Zustand über, welche mit mittelmäßiger Stärke 3 Minuten dauerte, während es an zu regnen fing. Nach einem kleinen Stillstande wurde sie sehr stark positiv, dieses währte 5 Minuten, und nun wechselte sie einigemal ab, bis der Regen vorüber war. Das Thermometer war von 21°. auf 14°,5 gefallen. Die Elektrizität war nach dem Regen wieder schwach positiv, und es stellte sich ein heftiger Sturm aus SSW. ein, der die ganze Nacht stürmte.

Den 22sten. Bis Abends um 9 Uhr braußte ein SW. Sturm, und die Luft war vol-

voller Wolken. Gegen Abend regnete es etlichemal sehr fein, die Elektrizität war schwach positiv. Spät kam der Wind mäßig aus W.

Den 23sten. Mit schwachem W. Winde war der Himmel bis gegen Abend mit Wolken bedeckt. Um 6 Uhr kam der Wind aus Norden und die Luft fing an sich aufzuhellen, bis sie spät ganz wolkenfrey war. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 24sten. Bey Sonnenaufgang war die Luft noch heiter, aber sie wurde bald aus O. mit Wolken bedeckt, auch entstand früh Morgens etwas Nebel. Es blieb der Himmel übrigens den ganzen Tag mit begränzten auch hohen Strichwolken bedeckt, so daß die Sonne wenig schien. Gegen Abend heiterte es sich wieder etwas auf, doch sahe man viel sehr hohes einzelnes Strichgewölk. Die Elektrizität war den ganzen Tag schwach positiv.

Den 25sten. Bis um 2 Uhr wehete ein gelinder Nordwind, und die Luft war mit begränzten Wolken angefüllt. Nachher drehete sich der Wind aus W., wo sich der Himmel mit vielen unbegränzten Wolken bezog. Spät hat man ein schwaches Nordlicht gesehen.

Den 26sten. Anfänglich SW., hernach SO. Wind und S. Wind abwechselnd. Der Himmel war überall mit Wolken bedeckt, die

 am

am Horizont waren gethürmt und begränzt und die Bewegung der Luft war kaum merklich. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 27sten. Auch heute war die Luft voller Wolken von verschiedenen Gestalten. Es herrschte eine Windstille, und am Abend sahe man sich an einem der höchsten Berge in hiesiger Gegend, dem Weisner, Wolken bilden, welches der gemeine Mann mit dem Ausdruck: die Berge dampfen, belegt. Die Elektrizität war sehr schwach positiv.

Den 28sten. Ein allgemeiner Landregen von W. und SW. Wind begleitet, fiel den heutigen Tag bis um 4 Uhr Nachmittags. Hernach theilten sich die Wolken. Ich bemerkte in W. Stellen, an welchen man stets Wolken entstehen sahe. Herr Lentin theilte mir eben diese Bemerkung mit. Während dem Landregen war die Elektrizität für meine Werkzeuge o. Nach dessen Aufhören schwach positiv.

Den 29sten. Die Sonne schien; der Wind kam aus W. und es zeigten sich begränzte Wolken. Es zogen verschiedene Strichregen heran. Drey derselben zogen über das Zenith, ich fand sie das erstemal um 11 Uhr; das zweytemal um 4 Uhr Nachmittags; und das drittemal um 7 Uhr Abends mittelmäßig negativ elektrisch, und die Luft in den Zwischenzeiten positiv.

Den

Den 30sten. Früh Morgens fiel ein Landregen mit S. Wind, wo die Elektrizität 0 war. Dieser hörte auf, die Wolken trennten sich, und die Elektrizität wurde schwach positiv. Hernach gegen 11 Uhr fingen sich an vielen Orten an Streifregen zu bilden, deren Elektrizität ich durchgängig mittelmäßig negativ fand. Oft hielt diese Elektrizität 40 bis 50 Minuten an, wurde dann eine kleine Zeit 0, dann wieder positiv, und endlich wieder negativ, wenn ein neues Gewölk herbeyrückte. Diese negative Elektrizität zeigte sich, wenn auch gleich kein Regen fiel, und nur die Strichgewölke eines solchen Regens über uns standen. Aus einer dicken Wolkengruppe donnerte es Nachmittags um 3 Uhr zweymal in NW. Der Wind kam fast unmerklich aus W. Am Abend sahe ich in Gesellschaft mit Herrn Lentin ein schönes Wolkenphänomen. Es zeigte sich nemlich in NO. ein sehr hohes begränztes gethürmtes Gewölk, und in weniger als einer Stunde hatten wir das Vergnügen zu sehen, wie aus diesem scharf begränzten Gewölk nach und nach ein zerstreutes Strichgewölk entstand. Die Sonne war eben untergehend, und ihre Strahlen brachen sich auf die schönste Art. Die Elektrizität war am Abend, nachdem die Luft ruhig war, schwach positiv.

Den 31sten. Die Hälfte des Tages kam der Wind sehr schwach aus W. und die Luft

war voller unbegränzter Wolken. Hernach schien der Wind nördlich zu wehen, obgleich man es wegen der geringen Bewegung der Luft nicht genau bestimmen konnte, und spät wurde die Luft heiter bis auf wenige Wolken. Die Elektrizität war schwach positiv.

Resultate des Monats Julius.

I. Die gewöhnliche Elektrizität der Atmosphäre, wenn sie wolkenfrey oder mit Wolken, die nicht regneten, bedeckt war, war die schwache positive.

II. Am schwächsten war die positive Elektrizität bey der stärksten Hitze.

III. Nach elektrischen Regen und Gewittern fiel das Thermometer. Nach erstern 4 bis 5°, während den letztern 9 bis 11°. Doch fanden sich bey einigen Gewittern Ausnahmen.

IV. Die Distrikt- oder Landregen waren gar nicht elektrisch.

V. Negative Elektrizität zeigte sich allein bey Strichregen und Donnerwettern, auch wenn jene ohne zu regnen vorüberzogen.

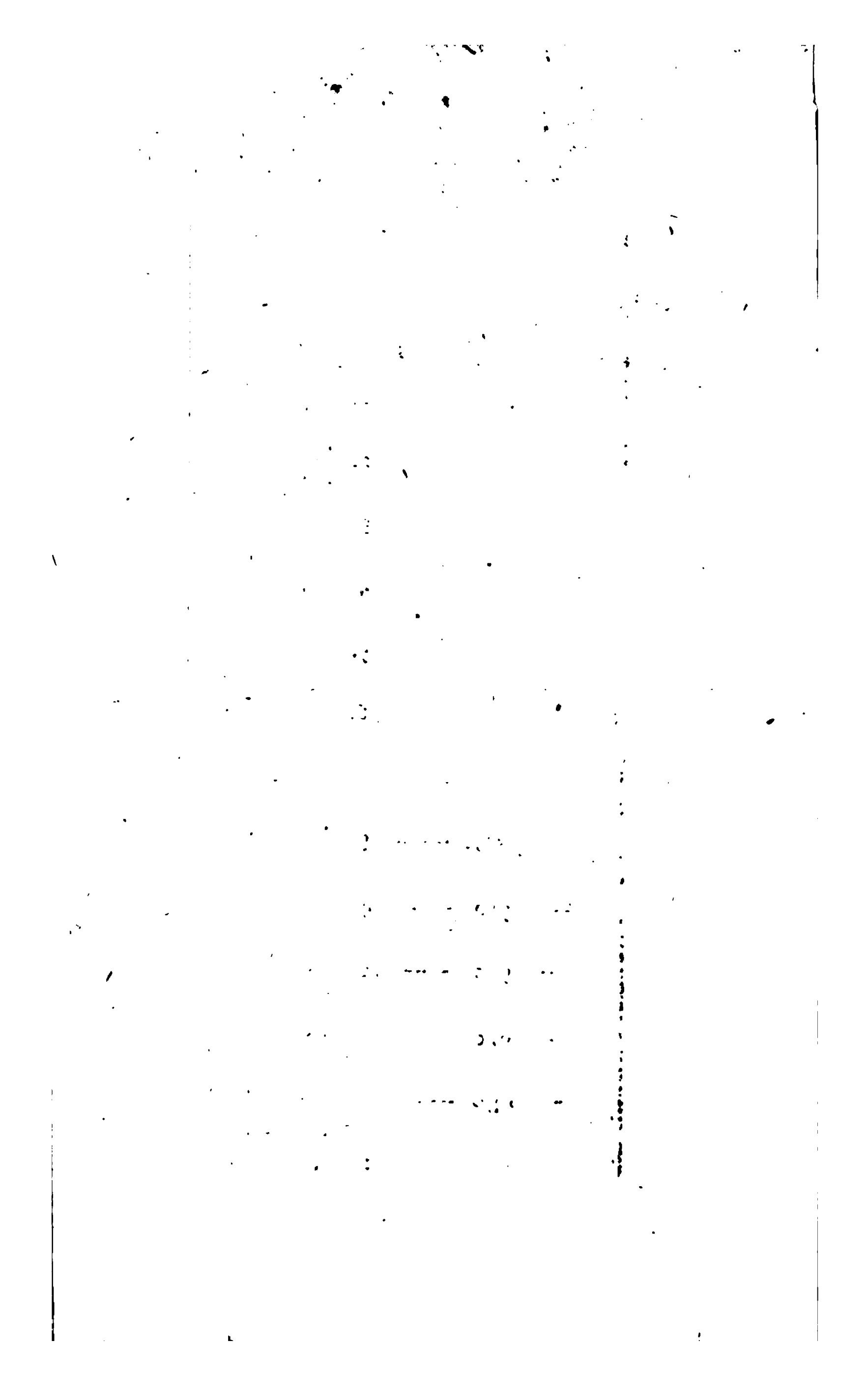
VI. Wechselte bey einem Strichregen oder Gewitter die Elektrizität; so war jederzeit zwi-

Monats Julius.

ktrizität.		
ag. .	Nachm. 3.	Abend. 10.
E.	st. — E.	sw. + E.
E.	sw. + E.	o.
E.	sw. + E.	sw. + E.
.	sw.	sw.
E.	sw. + E.	sw. + E.
E.	sw. + E.	sw. + E.
E.	sw. + E.	sw. + E.
E.	sw. + E.	sw. + E.
E.	sw. + E.	sw. + E.
	sw. + E.	sw. + E.
E.	st. — E.	sw. + E.
E.	m. — E.	sw. + E.
E.	sw. + E.	sw. + E.

Aufg.

Beob.



zwischen dem positiven und negativen Zustande ein Stillstand von einigen Sekunden, bis 1 oder 2 Minuten.

VII. Die Elektrizität der Nebel war viel stärker positiv, wie die gewöhnliche der Atmosphäre; niemals negativ.

VIII. Das Fallen des Graupenhagels und des Hagels war von starker Elektrizität begleitet.

Tabelle

Beobachtungen und Versuche über die Elektrizität und Wärme der Atmosphäre, angestellt im Monat August, 1792.

Den 1sten. Am Morgen war ein starker Nebel, welcher bis 9 Uhr anhielt. Ein Theil desselben war gefallen; ein andrer erhob sich, und bildete Wolken. Die Elektrizität des Nebels war mittelmäßig positiv, so daß die Blättchen des Elektrometers ohne Rauch divergirten. Gegen Abend verschwanden alle Wolken, und die Luft wurde völlig heiter.

Den 2ten. Gelinder NO. und O. Wind wechselten ab. Früh Morgens und gegen Abend war die Luft wolkenfrey, in der Mitte des Tages zeigten sich einige Wolken. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 3ten. NO. und O. Wind wechselten ab. Bey Sonnenaufgang und gegen den Untergang derselben war der Himmel frey von Wolken. Bald nach Sonnenaufgang zeigten sich einige hohe Strichwolken. Die Elektrizität war stets schwach positiv.

Den 4ten. Früh Morgens gleich nach Sonnenaufgang entstand ein starker Nebel, dessen

sen positive Elektrizität zwar etwas stärker, wie die gewöhnliche Luftelektrizität, aber doch nicht so stark wie die des Nebels am ersten August war *). Die Luft war helle, und mit begränzten Wolken besetzt. Am Nachmittage zog ein Gewölk aus Norden nach Süden, aus welchem es etwas regnete, und die Elektrizität war schwach negativ. Hernach ging sie wieder in die schwache positive über. Der Himmel blieb halb mit Wolken bedeckt, worunter auch viele hohe Strichwolken waren. Der Wind blies stark aus N.

Den 5ten. N. Wind. Heitere Luft mit begränzten und Strichwolken. Es zogen einige kleine Schauerregen aus Norden herauf. Eines derselben Nachmittags um 4 Uhr fand ich mittelmäßig negativ elektrisch. Uebrigens war die Elektrizität schwach positiv. Am Abend nach Sonnenuntergang thauete es, und doch kam zwischen 11 und 12 Uhr Abends ein Schauer-

*) Der Nebel am ersten August zeichnete sich von den folgenden in diesem Monat dadurch aus, daß er schon die Nacht um 12 Uhr anfing zu entstehen, hingegen die andern bildeten sich erst nach Sonnenaufgang. Der Nebel in der Nacht vom 30sten Sept. bis zum 1sten August gewährte bey dem Mondlicht ein schönes Schauspiel.

Schauerregen aus Norden, der aber nicht elektrisch war.

Den 6ten. Am Morgen hatten wir Nebel, der ohngefähr 40 Minuten anhielt. Die Luft wurde nachher völlig heiter, bis auf einige Wolken oben in S. Gegen Nachmittag bildeten sich wieder viele begränzte und unbegränzte Gewölke, und man sahe oft Gewölke in der Ferne etwas regnen. Gegen Abend wurde die Luft wieder völlig heiter. Der Wind kam kaum merklich aus N., nur bey einem solchen Regengewölk blies er etwas stärker. Die Elektrizität war schwach positiv; bey dem Nebel etwas stärker.

Den 7ten. Heute kam der Wind aus NO. Mit Sonnenaufgang entstand ein starker Nebel, der bis 6 U. 30 M. anhielt. Er war etwas stärker positiv elektrisch wie gewöhnlich die Luft, die Blättchen divergirten 5 bis 6 Linien *). Uebrigens war die Entstehung der Wolken und einiger kleinen Regen völlig dem gestrigen Tage gleich. Am Abend um 10 Uhr, da die Luft völlig heiter war, sahe ich nördlich am Himmel mit der Geschwindigkeit des Blitzes ein kleines blendendes Feuer entstehen und verschwinden.

Den

*) Ich bemerke, daß die Elektrizität der Nebel zunimmt, je länger sie anhalten.

Den 8ten. Frühe mit Sonnenaufgang hatten wir einen starken Nebel, der aber nur ohngefähr 45 Minuten blieb. Es kamen aber viele niedrige Wolken aus N. gezogen, und erst gegen 9 Uhr heiterte sich die Luft ziemlich auf. Um eben diese Zeit wurde der Nordwind stark. Er blieb bis gegen Abend um 7 Uhr bey dieser Stärke, indem er auch zuweilen NO. war. Der Himmel war mit vielem schönen hohen Strichgewölk besetzt. Als sich der Wind gegen Abend legte, verlor sich auch die Menge Strichwolken nach und nach, so auch die niedrigen begränzten Wolken. Die Elektrizität war heute ungeändert schwach positiv, so auch bey dem Nebel.

Den 9ten. Der Wind kam heute aus N., auch zuweilen aus NO. Früh Morgens und des Abends war beynahe eine Windstille, so auch war der Himmel von Sonnenaufgang bis gegen 9 Uhr ohne Wolken, hernach bildeten sich begränzte Wolken am Horizont. Gegen 5 Uhr Abends verschwanden auch diese nach und nach, und bey Sonnenuntergang war die Luft völlig wolkenfrey. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 10ten. Früh Morgens fiel etwas Nebel; der Wind kam den ganzen Tag schwach aus N., nachdem am Morgen der Nebel vorüber war, und am Abend gegen 7 Uhr war der Him-

 mel

mel völlig wolkenfrey. Bey der Gegenwart der Sonne zeigten sich einige begränzte Wolken am Horizont und andere Wolken am Zenith. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 11ten. Mit Sonnenaufgang entstand ein Nebel, der nur ohngefähr 50 Minuten anhielt, aber ziemlich stark war, und seine Elektrizität war etwas stärker, wie die gewöhnliche der Atmosphäre. Bald nach Sonnenaufgang erzeugten sich hoch in der Luft viele hohe Strichwolken von verschiedenen Figuren. Einige bildeten Büschel, andere kleine Kugeln. Bald nach deren Entstehung zeigten sich auch mehrere Wolken. Am Abend verloren sich die Strich-Wolken; doch nicht alle niedrigen Wolken, doch fiel noch Thau wie es alle Nächte seit dem ersten August geschehen war. Der Wind kam fast unmerklich aus N., oft war eine völlige Windstille. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 12ten. Bis gegen Mittag war die Luft mit vielem sehr langsam ziehendem Gewölk bedeckt, und man bemerkte fast gar keine Bewegung der Luft, außer zuweilen eine schwache aus N. Am Nachmittage blies der Wind etwas stärker, und die untern Wolken verloren sich zwar, es zeigte sich aber sehr viel hohes Gewölk, welches sich doch zum Theil am Abend verlor. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den

Den 13ten. Mit Sonnenaufgang entstand etwas Nebel, der sich sehr bald verlor. Bis gegen 11 Uhr Mittags herrschte eine völlige Windstille, und man sahe sehr hoch in der Atmosphäre viele vortreffliche Strichgewölke. Um 11 Uhr drehete sich der Wind aus SW. und um Mittag und den Nachmittag bildeten sich an verschiedenen Himmelsgegenden regnende Gewölke, die aber bloß aus hohem gleichförmigen Gewölk bestanden. In großer Entfernung in NW. donnerte es etlichemal, die Elektrizität blieb hier ungeändert, doch fiel das Thermometer von 22°,5 auf 15°,5. Ein sehr geringer Regen, der aus N. um 6 Uhr Abends kam, zeigte sich gar nicht elektrisch. Nach diesem Regen drehete sich der Wind aus O., und es folgte eine Windstille. Die Elektrizität war übrigens schwach positiv. Am Abend blitzte es in N.

Den 14ten. Bis gegen Mittag bewegte sich die Luft wenig und der Himmel war mit vielem hohen Gewölk überzogen. Gegen 10 Uhr theilten sich die Wolken. Der Wind kam etwas stärker aus SW., und am Nachmittage zogen einige Strichregen vorüber. Einer dieser Regen traf unsere Gegend; seine Elektrizität war mittelmäßig negativ. Der Himmel blieb nachher ganz mit Wolken bedeckt; der Wind kam sehr schwach aus SW., und zwischen 9 und 10 Uhr blitzte es in der Südgegend. Den nega-

tiven Strichregen ausgenommen war die Elektrizität immer schwach positiv.

Den 15ten. Der Wind kam heute abwechselnd, nachdem die Strichregen zogen, bald aus W., bald aus SW., bald aus NW. Mit Sonnenaufgang war die Luft voller Wolken, und es fiel bald ein starker Regen, der sich durch Zunderdampf nur sehr schwach negativ zeigte. Nach Vorübergang dieses Regens blieb die Elektrizität ruhig in ihrem schwachen positiven Zustande bis um 9 U. 30 M. Morgens. Von dieser Zeit aber bis um 4 Uhr 30 Min. Nachmittags wurde die Luftelektrizität immerwährend durch die Wolkenelektrizität unterbrochen, denn immer folgten Strichregen (welche aus zwey Wolkenschichten, einer hohen, und einer begränzten Schichte bestanden) schnell auf einander, und selten kam die Elektrizität zu ihrem ruhig schwach positiven Zustande. Den Gang der Elektrizität eines Regens zwischen 2 U. und 2 U. 20″ Nachmittags will ich beschreiben. Eben schien die Sonne, nachdem das Strichgewölk eines vorüberziehenden Regens ihren Stralen erlaubte zu uns zu gelangen, und die Elektrizität, die einige Minuten nach dem letzten Regen 0 gewesen war, war jetzt einige Zeit wieder schwach positiv. In Westen zeigte sich schon wieder eine neue Wolkenverbindung, und indem sie näher kamen, wurde die Elektrizität wieder einige Augenblicke 0,

dar-

darauf mittelmäßig positiv, nahm wieder bis Null ab, und fing nun an negativ zu werden, indem einige Tropfen Regen fielen. Jetzt ging ich zu dem Draht welcher starke Funken gab. Diese negative Elektrizität hielt etliche Minuten an, und wechselte noch einige mal, bis sie wieder nach dem Regen auf die umgekehrte Art fiel, wie sie vor dem Regen stieg. Diesem Regen waren die übrigen ähnlich. In einem Gewölke in NW. stieg die Elektrizität bis zur Erzeugung eines Blitzes und Donners. Nach 4 U. 30 M. war die Luft voller Wolken, und die Elektrizität schwach positiv.

Den 16ten. SW. Wind. Der Himmel war voller Wolken, so daß kein Sonnenstrahl hindurch fiel. Man sahe eine hohe gleichförmige Schicht, auch niedrigere Wolken. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 17ten. Mit Sonnenaufgang war der ganze Himmel mit Wolken bedeckt, und die Wärme hatte diese Nacht statt abzunehmen, um 1° zugenommen, obgleich der Wind noch derselbe war. Bald nachher fielen starke Regen aus SW, aus Wolken die ganz und gar nicht begränzt waren, und keine Elektrizität zeigten. Um 9 Uhr fingen die Wolken an sich zu theilen, auch diese waren nicht begränzt obgleich die Sonne schien. Die Luft war bis zum Abend bald

mehr bald weniger wolkenfrey, und spät sahe man wenige Wolken. Von 9 Uhr bis 11 Uhr stürmte der Wind aus SW; hernach wehete er bis in die Nacht schwach aus W. Nach dem Regen war die Elektrizität den ganzen Tag positiv.

Den 18ten. Früh Morgens fiel ein starker allgemeiner Landregen, der von 6 U. 20 M. bis 9 U. anhielt. Während dieses Regens drehete sich der Wind, der anfänglich aus SW. kam, durch W. aus allen Himmelsgegenden, so daß er um 9 Uhr wieder aus SW. kam. Die Luft blieb gleichförmig mit vielen Wolken bedeckt bis gegen Mittag. Um diese Zeit theilten sich die Wolken, und der Wind wurde stärker. Zwischen 4 und 5 Uhr kam aus SW. ein Strichregen gezogen, aus welchem es zweymal donnerte ehe er das Zenith erreichte. Es fielen wenige Tropfen Regen. Die Elektrizität war im Anfange 3 Minuten mittelmäßig negativ, dann wurde sie 16 Minuten sehr stark positiv, darauf wieder 6 Minuten stark negativ; nun ging sie wieder in den schwach positiven Zustand über, welchen die Atmosphäre seitdem der Landregen aufgehört, gehabt hatte. An jenem entdeckte ich keine Elektrizität.

Den 19ten. Den ganzen Morgen war der Himmel mit Wolken bedeckt, so daß kein Sonnenstrahl durchfiel. Am Nachmittage zeigten sich

sich die Wolken begränzt, indem zuweilen die Sonne schien. Gegen Abend kam ein kleiner Strichregen der mittelmäßig negativ elektrisch war. Der Wind blies heute sehr heftig aus SW., auch stürmte er die ganze Nacht fort. Sonst war die Elektrizität schwach positiv.

Den 20sten. W. Wind. Am Vormittage bis gegen 11 Uhr war der Himmel ganz mit Wolken bedeckt, und den Wind blies stark aus W. Um 11 Uhr fingen die Wolken an sich zu zertheilen, und am Nachmittage von 1 bis 5 Uhr zogen verschiedene Streifregen aus W. vorüber, welche nachdem sie dem Zenith näher oder entfernter vorüberzogen, entweder mittelmäßig oder stark elektrisch waren. Die Elektrizität wechselte wie gewöhnlich durch einen kleinen Stillstand ab; am häufigsten war sie negativ. Diese Gewölke zogen langsam, regneten wenig, und bestanden wie gewöhnlich aus niedrigen begränzten, und hohen Strichwolken. Sie waren isolirt in der Luft. In den Zwischenräumen war die Elektrizität schwach positiv. Der Wind kam am Nachmittage zwar auch aus W., er war aber zwischen den Strichregen ruhig, und blies stärker bey denselben. Am Abend zeigte sich am Himmel kleines kugelichtes Gewölk.

Den 21sten. Der Himmel war heute überall mit Wolken bedeckt, und der Wind stürmte aus SW. bis gegen 5 Uhr Abends, wo er

sich legte. Kurz nachher fing es an zu regnen, und regnete bis 8 Uhr gelinde fort, ohne daß ich Elektrizität wahrnehmen konnte. Der Himmel blieb auch nachher voller Wolken.

Den 22sten. Die Luft war voller Wolken bis Nachmittag gegen 2 Uhr, und früh Morgens fiel etwas sehr feiner Regen, woran ich keine Elektrizität entdecken konnte. Am Nachmittage zerstreuten sich viele Wolken, doch hatte der Himmel zwischen denselben keine heitere blaue, sondern eine weißblaue Farbe, und die Sonne ging mit einem röthlichen Scheine unter. Der Wind kam heute schwach aus W.

Den 23sten. Der Wind stürmte den ganzen Morgen heftig aus SW. Der Himmel war sehr frühe mit hohem Gewölk bedeckt; allein 1 Stunde nach Sonnenaufgang verlor sich dieses. Die Luft wurde nun helle, und es zeigten sich begränzte Wolken. Um 1 Uhr Nachm. fingen sich Streifregen an in den westlichen Gegenden zu bilden. Diese Bildung währte den ganzen Nachmittag bis gegen 7 Uhr Abends, und alle waren sie sehr elektrisch, bald stärker bald schwächer positiv oder negativ. Sie zogen sehr langsam, wurden von Sturm begleitet, und aus einigen donnerte es verschiedene mal. In Zwischenzeiten war die Elektrizität schwach positiv. Gegen 7 Uhr kam aus SW. ein Donnerwetter herangezogen. Im Anfange donnerte es

in

in diesem Gewölk nicht, und es schien bloß ein Streifregen zu seyn. Allein die Wolken nahmen plötzlich an Größe zu, und die Elektrizität, die vorher bis zur stark negativen gestiegen war, wurde jetzt durch einen Blitz plötzlich null, und fing nun wieder an schwach positiv zu werden. Sie nahm wieder an Stärke zu, wurde durch einen Blitz erst o, dann wieder negativ, und so wechselte das elektrische Spiel immer ab.

Dieses Donnerwetter zeigte sich sehr vortrefflich zum Beobachten, und einige schon erwähnte Gewitter ausgenommen, konnte ich noch keine Gewitterelektrizität genauer beobachten, wie ich diesen Abend in Gesellschaft des Hrn. Lentin Gelegenheit hatte. Der Gang der Elektrizität war unveränderlich folgender: Wenn z. B. die negative Elektrizität, indem sie sich sehr anhäufte, o wurde, so fing sie bald an wieder positiv zu werden; wurde sie stärker, so erfolgte ein Blitz, und so wechselte dieses beständig ab. Einige Ausnahmen fanden sich zuletzt, wo sie nach einem Blitz, wodurch sie wieder o geworden war, doch wieder negativ wurde (obgleich sie es vorhin nicht war). Ueberhaupt stellte dieses Donnerwetter ein entzückendes Schauspiel dar. In Süden stand das Donnerwetter, welches von scharfen Wolken begränzt wurde, die an einen völlig heitern Himmel in Westen gränzten, und welche der Mond erleuchtete. In Süden fiel ein heftiger

tiger Regen, und machte da Nacht, und in der nord-westlichen Gegend war der Himmel heiter, und die Erde durch die Stralen des Mondes erleuchtet. Aber freylich läßt sich ein solcher Anblick nicht beschreiben, nur empfinden. Der Wind kam nachher noch aus SW.

Den 24sten. Den ganzen Morgen war die Luft voller Wolken, die sehr schnell zogen, und von einem Sturm aus SW. getrieben wurden. Gegen 1 Uhr kamen oft schnell Strichregen angezogen, wovon ich einige mittelmäßig negativ elektrisch fand. Diese Strichregen unterschieden sich von andern dadurch, daß sie schneller zogen, und nicht so isolirt in der Luft waren, sondern mit mehrerem Gewölk, welches den ganzen Himmel einnahm, in Gemeinschaft standen. Um 4 Uhr theilten sich die Wolken, und wurden begränzt, und spät war die Luft beynahe ohne alle Wolken, bis auf eine Schicht in W. Der Sturm legte sich nach und nach gegen Abend, und die Elektrizität war schwach positiv.

Den 25sten. Die Temperatur hatte diese Nacht einen Grad zugenommen, und der Himmel war den ganzen Tag bis Abends um 10 Uhr mit Wolken bedeckt. Der Wind blies mittelmäßig aus SW., und die Elektrizität war schwach positiv. Um 10 Uhr zeigten sich an einigen Orten Sterne.

Den

Den 26sten. Früh Morgens war der Himmel mit hohen Strichwolken bedeckt, die verschiedene schöne Figuren bildeten. Gegen 11 Uhr Mittags verloren sich dieselben bis auf eine sehr dünne entfernte Schicht in S. Der Wind kam heute beständig fast unmerklich aus S., und die Elektrizität war schwach positiv.

Den 27sten. Bald nach Sonnenaufgang zeigten sich verschiedene Gewölke in der Atmosphäre. Einige machten kleine Kügelchen aus; andere ganze Striche und wenige waren niedrig. Die ersten Stunden des Tages kam der Wind sehr schwach aus S., bald darauf drehete er sich aus N., wo er etwas stärker wehete. Am Abend stand eine Wolkenschichte in W., und man sahe es daselbst blitzen.

Den 28sten. Es hatte die Nacht heftig geregnet, doch hatte ich nicht Gelegenheit gehabt zu beobachten, ob sich Elektrizität gezeigt hatte oder nicht. Der Wind kam einige Stunden aus N., drehete sich aber bald wieder aus S. und kam auch den ganzen Tag beynahe unmerklich aus dieser Gegend. Der Himmel war voller Wolken, und die Luft nebelicht. Am Nachmittage um 3 Uhr fiel ein Regen, aus welchem es in großer Entfernung einmal donnerte, und die Elektrizität war einige Minuten negativ. Gegen Abend war es so nebelicht, daß man ziemlich nahe Berge nicht sehen konnte. Dieser Ne-

bel dauerte auch die Nacht fort. Uebrigens war die Elektrizität schwach positiv.

Den 29sten. Heute hatten wir N. und NO. Wind abwechselnd. Der Nebel auf den Bergen war noch wie am vorigen Abend. Es fiel gegen 6 Uhr Morgens ein Landregen, der etliche Stunden währte, und den ich zum erstenmal elektrisch, nemlich schwach positiv, fand. Der Nebel verschwand gegen Mittag, es blieb aber wolkigt bis in die Nacht.

Den 30sten. Schwacher O. und SO. Wind. Am Tagesanfange war der Himmel mit hohem (aber keinem Strich-) Gewölk bedeckt. Gegen 7 bis 8 Uhr wurde die Luft völlig heiter, und blieb auch so bis Abends gegen 9 Uhr, wo sich der Himmel wieder mit hohen Wolken deckte. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 31sten. Es herrschte den ganzen Tag eine völlige Windstille. Abwechselnde Schichten von hohem Gewölk zogen sehr langsam über den Himmel, der zwar wolkenrein aber nicht heiter war. Die Elektrizität war immer schwach positiv.

Allgemeine Resultate.

I. Die gewöhnliche Luftelektrizität war schwach positiv.

II.

II. Die Nebel waren mittelmäßig positiv elektrisch, wenn sie schon frühe vor Sonnenaufgang entstanden waren, sonst nur wenig stärker elektrisch wie die Luft.

III. Die Elektrizität der Strichregen und Donnerwetter war abwechselnd negativ und positiv.

IV. Fand ich die Landregen nicht elektrisch, ausgenommen den 29sten *).

V. Fiel gewöhnlich nach starker Elektrizität Kälte ein.

VI. Hatte die Temperatur der Atmosphäre die Nacht etlichemal zugenommen, dadurch, daß sich Wolken erzeugt hatten.

*) Dieses bin ich noch immer geneigt, dem Fehler des Elektrometers zuzuschreiben, nemlich durch einen Regentropfen oder feuchte Luft wird es unempfindlich. Künftig ein mehreres.

Tabelle

Tabelle über den Gang der Elektrizität und Wärme des Monats August.

	Elektrizität.				Wärme.			
Aug. 1792.	M. ☉.	M. 12.	N. 3.	Ab. 9.	M. ☉.	M. 12.	N. 3.	Ab. 9.
1.	m. +	ſw. +	ſw. +	ſw. +	11, 5	17,0	19, 0	11,0
2.	ſw. +	ſw. +	ſw. +	ſw. +	10, 0	19,0	20, 5	11, 5
3.	ſw. +	ſw. +	ſw. +	ſw. +	8, 0	18,0	17, 0	12,0
4.	ſw. +	ſw. +	m. —	ſw. +	6, 0	17,0	16, 0	10,0
5.	ſw. +	ſw. +	m. —	ſw. +	9, 0	17,0	15, 0	12, 5
6.	ſw. +	ſw. +	ſw. +	ſw. +	10, 0	18,5	18, 0	11, 5
7.	m. +	ſw. +	ſw. +	ſw. +	7, 0	18,0	16, 0	11,0
8.	ſw. +	ſw. +	ſw. +	ſw. +	6, 5	17,0	16, 0	11,0
9.	ſw. +	ſw. +	ſw. +	ſw. +	9, 5	18,5	19, 5	11,0
10.	ſw. +	ſw. +	ſw. +	ſw. +	8, 0	19,0	20, 0	11, 5
11.	ſw. +	ſw. +	ſw. +	ſw. +	8, 0	20,0	20, 0	11, 5
12.	ſw. +	ſw. +	ſw. +	ſw. +	10, 0	19,5	20, 0	12, 5
13.	ſw. +	ſw. +	ſw. +	ſw. +	8, 5	22,0	22, 5	13,0
14.	ſw. +	ſw. +	m. —	ſw. +	12, 5	19,0	17, 0	12, 5
15.	ſw. —	m. — m. +	ſt. — ſt. +	ſw. +	11, 5	13,0	15, 0	12, 5
16.	ſw. +	ſw. +	ſw. +	ſw. +	12, 0	17,0	18, 0	12, 5
17.	o.	ſw. +	ſw. +	ſw. +	13, 5	15,0	15, 5	11, 5
18.	o.	ſw. +	ſt. + m. —	ſw. +	10, 5	16,5	13, 0	12, 5

Elektri-

	Elektrizität.				Wärme.			
Aug. 1792.	M. ☉.	M. 12.	N. 3.	Ab. 9.	M. ☉.	M. 12.	N. 3.	Ab. 9.
19.	ʃw. +	ʃw. +	ʃw. +	ʃw. +	11, 0	15, 0	16, 0	11, 5
20.	ʃw. +	ʃw. +	ʃt. —	ʃw. +	9, 5	14, 0	11, 0	8, 5
21.	ʃw. +	ʃw. +	ʃw. +	o.	8, 0	12, 0	11, 0	11, 0
22.	o.	ʃw. +	ʃw. +	ʃw. +	16, 5	15, 0	16, 5	12, 5
23.	ʃw. +	ʃt. —	ʃt. — ʃt. +	ʃw. +	10, 5	17, 0	12, 0	8, 5
24.	ʃw. +	ʃw +	m. —	ʃw. +	9, 0	12, 5	13, 0	8, 5
25.	ʃw. +	ʃw. +	ʃw. +	ʃw. +	9, 5	14, 0	15, 5	10, 0
26.	ʃw. +	ʃw. +	ʃw. +	ʃw. +	9, 0	19, 5	20, 0	12, 0
27.	ʃw. +	ʃw. +	ʃw. +	ʃw. +	10, 0	20, 5	21, 0	15, 0
28.	ʃw. +	ʃw. +	m. —	ʃw. +	9, 0	15, 0	16, 0	14, 5
29.	ʃw. +	ʃw. +	ʃw. +	ʃw. +	10, 0	12, 0	13, 0	10, 0
30.	ʃw. +	ʃw. +	ʃw. +	ʃw. +	8, 0	15, 0	18, 5	10, 0
31.	ʃw. +	ʃw. +	ʃw. +	ʃw. +	9, 0	20, 0	21, 0	17, 0

Versuche und Beobachtungen über die Elektrizität und Wärme der Atmosphäre, angestellt im Monat September, 1792.

Den 1sten. Früh Morgens zwischen 3 und 4 Uhr zog aus W. gegen O. nördlich ein Donnerwetter vorüber, welches von einem heftigen Regen begleitet wurde. Die Elektrizität war abwechselnd negativ und positiv. Der Himmel war den übrigen Theil des Tages ohngefähr halb mit Wolken bedeckt, die am Horizont begränzt waren. Auch noch zwey Stunden nach Sonnenuntergang zeigten sich in O. begränzte weisse Wolken. Gegen 10 Uhr Abends verloren sie sich, und um 12 Uhr war kein Wölkchen mehr am Himmel, aber es wurde neblicht. Bis Mittag herrschte eine Windstille. Am Nachmittage wehete der Wind zuweilen aus N. Die Elektrizität war den ganzen Tag schwach positiv, außer bey dem Gewitter, wo sie abwechselte.

Den 2ten. Der Nebel, welcher schon um Mitternacht entstanden war, hielt sich bis gegen 9 Uhr Morgens, ehe er sich gänzlich verlor. Seine Elektrizität war mittelmäßig positiv, so daß die Blättchen immer anschlugen. Zwischen 8 und 9 Uhr, da dieser Nebel hier im Thal verschwunden war, hielten sich noch verschiedene Nebelwolken am Fuße unseres Hain-

Hainberges. Ich stieg mit dem Elektrometer in diese Wolken, und fand die Elektrizität derselben ebenfalls mittelmäßig positiv, obgleich sie zu dieser Zeit im Thale schwächer war. Während des Nebels donnerte es in S O. zwischen 6 und 8 Uhr sehr oft, aber entfernt. Der Himmel blieb wolkigt bis Abends um 8 Uhr, wo sich endlich alle Wolken zerstreueten. Der Wind war zuweilen sehr schwach aus N. zu bemerken, und nach dem Nebel war die Elektrizität schwach positiv.

Den 3ten. Es wehete ein schwacher S. Wind, und der Himmel war bis gegen Mittag mit vielen begränzten Wolken bedeckt. Von 1 Uhr bis um 5 Uhr zogen häufige Gewitter vorüber. Eins derselben, welches zwischen 1 und 2 Uhr aus W. nach O. nördlich vorüberzog, donnerte unaufhörlich.

Wegen der Abwesenheit von meinem Beobachtungsort konnte ich die Elektrizität des Gewitters zwischen 4 und 5 Uhr nicht untersuchen, welches uns ziemlich nahe vorüberzog, wie ich aber nach Haus zurückkehrte, fand ich positive und negative Figuren auf dem Teller, und während es noch fortregnete ohne jedoch zu donnern, war die Elektrizität noch stark abwechselnd negativ und positiv. Durch in der Ferne vorüberziehende Gewitterwolken wurde oft die Luftelektrizität auf einige Augenblicke 0. Nach dem Gewitter blieb der Himmel wolkigt, und die Elektrizität blieb schwach positiv.

Anmerk. Die Gewitter des heutigen Tages sind die schrecklichsten gewesen, welche man sich seit langer Zeit erinnern kann. Jenseits des Sollinger Waldes um die Gegend der Paderbornschen Stadt Beverungen und der Dörfer Meinbrexen und Derenthal fiel bey einem Donnerwetter, welches zwischen 1 und 2 Uhr aus SW. über diese Gegend zog, eine ungeheure Menge Eis vom Himmel. Am dritten Tage wog der größte Hagel noch 17 Loth, und lag noch an vielen Orten 4 bis 5 Schuh hoch. Auch die Wasserfluthen waren hier fürchterlich groß; denn Wagen und Pferde wurden durch dieselbe fortgeschwemmt. Am 22sten September d. J. hörte ich diese Nachricht vom Hrn. Hofr. Lichtenberg; am 23sten machte ich mich selbst auf den Weg, und am 24sten fand ich zu meinem größten Erstaunen noch Hagelkörner von einem Zoll im Durchmesser in verschiedenen Gärten und Kellern von Beverungen. Die Einwohner erzählten mir, dieses Hagelwetter sey sehr schnell und mit heftigem Sturm nebst Begleitung eines fürchterlichen Geräusches aus SW. herangerückt, und seine Richtung von da nach NO. genommen. Auf diesem Zuge hat es noch heftig im Sollinger Walde gehagelt. Nemlich auf dem Hils in diesem Walde zog

ich

ich die Nachricht ein, daß daselbst zwischen 3 und 4 Uhr Hagel von erstaunender Grösse gefallen sey; an eben diesem Nachmittage in der Gegend um Einbeck ein starkes Gewitter von einem Platzregen und etwas Hagel begleitet. Da nun Einbeck nordöstlich von Beverungen liegt, so glaube ich, daß dieses das nemliche Gewitter war, welches Beverungen heimsuchte. Mehr von den Verwüstungen bey Beverungen habe ich im hannöverschen Magazin gesagt.

Zu Lüneburg, Passum bey Bremen und an mehreren Orten in Frankreich und Deutschland waren an diesem Tage heftige verwüstende Gewitter.

Den 4ten. Es zeigten sich viele begränzte hohe Wolkenhaufen, welche vorzüglich unten am Horizont fast unbeweglich standen, auch herrschte den ganzen Tag eine völlige Windstille. Am Abend war der ganze Himmel mit Wolken überzogen. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 5ten. Mit Sonnenaufgang regnete es noch, so wie es schon die ganze Nacht geregnet hatte. Die untersten Wolken, aus welchen es zu regnen schien, zogen aus O.; an der oberen Schichte konnte man keine Bewegung wahrnehmen. Einige dieser niedrigen Wolken waren begränzt. Die Elektrizität dieses Re-

gens war beständig mittelmäßig negativ, und dieses Phänomen dauerte bis zwey Stunden nach Sonnenaufgang fort. Um diese Zeit zertheilten sich die Wolken etwas, und der Wind, der vorher kaum merklich aus O. gekommen war, blies jetzt heftiger aus SO. Der Wind wurde immer mehr südlich, und gegen Mittag stürmte er heftig aus SW., und begleitete wieder einen Landregen. Der Sturm erlaubte mir nicht die Elektrizität des Regens zu untersuchen, denn der Wind trieb gleich Regen an den Glascylinder des Elektrometers, wodurch dasselbe, wenn es auch sehr wohl getrocknet ist, bald unempfindlich wird. Bey einer kleinen Windpause fand ich schwache positive Elektrizität. Um 4 Uhr kam der Wind völlig aus W., und sein heftiges Stürmen trieb ununterbrochen schnellziehende Regengewölke nach O. Oft sahe man eine höhere ruhige Wolkenschicht. Der Regen währte bis in die Nacht.

Den 6ten. W. Wind. Der Himmel war den ganzen Tag wolkigt, wenige Wolken waren begränzt. Am Abend fiel ein feiner nebelartiger Regen, der von einem starken Winde begleitet wurde, daher ich das Elektrometer nicht anwenden konnte. Um 10 Uhr war die Luft wolkenfrey, und die Elektrizität schwach positiv.

Den 7ten. Bis Nachmittag um 5 Uhr kam der Wind sehr schwach aus W., und um diese

diese Zeit drehete er sich durch N. aus NO. Oft schien die Sonne zwischen dem unbeweglich scheinenden Gewölk hindurch, welches den Himmel bedeckte. Gegen Abend verschwanden alle Wolken, und um 8 Uhr war der Himmel schon ohne alle Wolken. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 8ten. Zu der Zeit da die Sonne eben aufging, entstand ein Nebel, welcher sich nach einer Stunde wieder verlor. Seine Elektrizität war, wie die Luftelektrizität, schwach positiv. Nachdem der Nebel verschwunden war, zeigte sich hohes Gewölk, aber gegen 10 Uhr war kein Wölkchen am Himmel zu sehen. Bis um diese Zeit war der Wind sehr schwach aus O. und SO. gekommen. Jetzt kam er aus S., und der Himmel wurde wieder wolkigt. So blieb alles bis in die Nacht. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 9ten. Es fiel den ganzen Morgen ein allgemeiner Landregen mit S. Winde, welchen ich mit meinem äußerst trockenen, und vor dem Regen beschützten Elektrometer mittelmäßig negativ, zuweilen positiv fand. Am Nachmittage regnete es mehr unterbrochen aus W., und um 7 Uhr verschwanden die Wolken, so daß gegen 8 Uhr der ganze Horizont heiter war. Zu dieser Zeit war die Elektrizität schwach positiv.

Den 10ten. Der Wind stürmte den ganzen Tag, auch einen Theil der folgenden Nacht sehr heftig aus SW. Die Wolken die den ganzen Himmel bedeckten, zeigten sich oft in zwey Schichten, die niedrigen zogen am schnellsten. Am Abend zwischen 7 und 8 Uhr regnete es etliche Minuten sehr wenig. Elektrizität entdeckte ich an diesem Regen nicht. Uebrigens war die Elektrizität heute schwach positiv. Am Morgen hatten sich die Wolken etwas getheilt, und waren begränzt.

Den 11ten. Der Wind kam sehr schwach aus W; außer bey den Strichregen, welche oft von Sturm begleitet wurden. Diese zogen heute häufig aus W., bald südlich, bald nördlich vorüber. Einige derselben kamen über das Zenith gezogen. Gegen Mittag zeigte sich ein Strichregen stark elektrisch, und zwar 5 mal negativ, und 3 mal positiv. Am Nachmittage zwischen 3 und 4 Uhr fand ich ebenfalls abwechselnde mittelmäßige Elektrizität eines solchen Regens. Diese Strichregen brachten eine solche Kälte hervor, daß das Thermometer von Sonnenaufgange bis zum Mittage nicht das geringste gestiegen war, obgleich zuweilen die Sonne schien. Um 10 Uhr Abends zog noch ein Regengewölk vorüber, welches sich mittelmäßig negativ-elektrisch zeigte, wie ich das Elektrometer in den Regen brachte.

Den

Den 12ten. Von Sonnenaufgang bis um 5 Uhr Nachmittags kam der Wind aus W. Die Sonne schien, und der Himmel war zur Hälfte mit Wolken bedeckt die theils begränzt, theils nicht begränzt waren. Um 5 Uhr wehete der Wind aus SW., und die Luft wurde nach und nach so voller Wolken, daß man die blaue Farbe des Himmels nicht kennen konnte. Nach 10 Uhr regnete es, und es erhob sich ein heftiger Sturm aus SW., welcher auch die ganze Nacht fortstürmte. Die Elektrizität war heute schwach positiv, doch am Morgen war sie etwas stärker wie gewöhnlich. Zu dieser Zeit stand das Thermometer 5°,0., und es waren nicht viel Wolken am Himmel.

Den 13ten. Der Sturm aus SW. hielt noch an bis gegen Abend, und trieb viele Wolken mit Schnelligkeit aus eben dieser Gegend. Um 4 Uhr legte sich der Wind; die Wolken theilten sich etwas. Zwischen 10 und 11 Uhr Abends fiel ein Streifregen, welcher mittelmäßig elektrisch war.

Den 14ten. SW. Wind. Die Wolken ließen keinen Sonnenstral frey durch, und erst um 6 Uhr Abends fingen sich die Wolken an zu verlieren, und um 9 Uhr war kein Wölkchen am Horizont.

Den 15ten. Bey Sonnenaufgang war der Himmel schon wieder überall wolkigt, und die

Temperatur hatte die Nacht 1°,5 zugenommen. Gegen 9 Uhr erhob sich ein Sturm aus SW., und viele Strichregen kamen über den westlichen Horizont gezogen, welche sich jederzeit elektrisch, bald stark, bald mittelmäßig zeigten. Am häufigsten war die Elektrizität negativ, doch auch abwechselnd positiv. Um 8 Uhr wehete der Wind nur sehr schwach aus W., und es waren wenig Wolken in Süden.

Den 16ten. Frühe war der Himmel heiter, bis auf einige Strichwolken, und es war Windstille. Um 8 Uhr bemerkte man, daß der Wind aus N. wehete. Bald darauf zeigten sich begränzte fast unbewegliche Wolken, und Sonnenschein und Wolken wechselten ab. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 17ten. Die Atmosphäre war den ganzen Tag dunstig und wolkigt. Die Hügel waren in Nebelwolken eingehüllt und der Wind kam bald aus N. bald aus NO., freylich nur schwach. Zwischen 8 und 9 Uhr Morgens fiel ein feiner nebelartiger Regen, bey welchem sich mittelmäßig negative Elektrizität zeigte. Ein anderesmal gegen Abend war die Elektrizität eines solchen Regens schwach positiv. Eine kleine Pause wo sich gar keine Elektrizität zeigte, fand sich nach 9 Uhr Morgens, unmittelbar nach der negativen Elektrizität des erwähnten Regens. Uebrigens war sie schwach positiv.

Den

Den 18ten. Am Morgen war die Atmosphäre noch nebelicht und wolkige, und der Wind kam schwach aus N. Gegen Mittag zertheilten sich die Wolken und wurden begränzt, indem der Wind aus NW. kam. Die Menge der Wolken nahm immer ab, und des Abends spät verloren sie sich alle. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 19ten. Bis um 10 Uhr blieb die Luft völlig wolkenfrey. Der Wind kam bald stark bald schwach aus S. Gegen 10 Uhr zeigten sich begränzte Wolken und Strichwolken. Am Abend lösete sich wieder alles Gewölk auf, unterdessen sich der Wind aus SW. gedrehet hatte.

Den 20sten. Bey dem Aufgange der Sonne waren noch keine Wolken am Himmel, und der Wind kam sehr schwach aus SW. Bald aber zeigten sich hohe Wolken, auch niedrige begränzte Wolken, und die Luft bewegte sich stürmend. Nach und nach wurde der ganze Himmel mit Wolken bedeckt, und am Nachmittage zwischen 3 und 4 Uhr kam ein starker Strichregen, der nicht lange anhielt, und welchen ich mittelmäßig elektrisch fand. Im Anfange zeigte sich die Elektrizität desselben negativ, in der Mitte positiv, und am Ende wieder negativ. Nachdem darauf die Luftelektrizität einige Minuten o gewesen war, stellte sich die

schwach

schwach positive wieder her. Der Himmel blieb wolkigt, und der Wind kam aus SW.

Den 21sten. Der Wind kam stürmend aus SW. Es zogen verschiedene Strichregen ebenfalls aus SW vorüber. Einer derselben, welcher Morgens zwischen 11 und 12 Uhr über das Zenith heran zog, war mittelmäßig elektrisch, und zwar wechselte die Elektrizität nur einmal; nemlich zuerst war sie 20 Minuten negativ, und nachher 15 Min. positiv. Das zweyte Regenschauer ließ sich zwischen 2 und 3 Uhr nieder, und veränderte seine Elektrizität ebenfalls nur einmal, doch war die Veränderung dem ersten umgekehrt. Bey diesen Regen, welche sehr schwach waren, stürmte der Wind heftig.

Den 22sten. Auch heute stürmte der Wind heftig aus W. und häufige Strichregen zogen aus WS. vorüber. Von 9 Uhr Morgens bis 5 Uhr Abends war unsere Atmosphäre fast gar nicht frey von Wolkenelektrizität, und zwar war diese oft sehr stark. Der heutige Tag war merkwürdig wegen der Veränderung der Temperatur. Zuerst hatte dieselbe in der vorigen Nacht zwey Grad zugenommen, und wegen der häufigen Bildung der Elektrizität war sie sogar am Mittage 2° niedriger wie am Morgen; und dieses nicht etwan aus einer Veränderung der Winde, denn dieser blieb den ganzen Tag W. Vorzüglich heftig blies der Wind bey den Regengewöl-

gewölken, welche sehr langsam zogen, und deren oberes Gewölk verschiedene Figuren, Wirbel und dergleichen bildete. Nachdem die Wolkenelektrizität und Strichregen aufgehört hatten, wurde der Himmel helle und die Elektrizität schwach positiv.

Den 23sten.
— 24. —
— 25. —
} Reise nach Beverungen.

Den 26sten. Die Luft war mit begränzten und unbegränzten Wolken angefüllt, so daß man die Sonne nicht sahe. Am Nachmittage zwischen 12 und 1 Uhr kam ein langsam ziehendes Strichregengewölk, aus welchem es nur wenig regnete. Im Anfange des Regens war die Elektrizität 8 M. mittelmäßig negativ, hernach wurde sie wieder positiv. Der Himmel blieb wolkigt und der Wind kam sehr schwach aus W.

Den 27sten. Die Luft bewegte sich unmerklich, doch zuweilen schwach aus W. Der Himmel war mit dicken Wolken bedeckt, welche die Sonne verbargen. Gegen Mittag kam der Wind obgleich noch schwach aus N., und das Gewölk zertheilte sich, indem es begränzt wurde. Nach und nach verschwanden alle Wolken, und um 9 Uhr war kein Wölkchen am Horizont. Die Elektrizität war den ganzen Tag schwach positiv.

Den

Den 28sten. Die ersten Stunden des Tages kam der Wind fast unbemerklich aus N. und die Wolken, die sehr hoch standen, hatten eine welligte Figur. Um 9 Uhr drehete sich der Wind wieder aus S., und blieb auch so aus dieser Gegend. Der Himmel blieb wolkigt bis gegen Abend, da sich alles Gewölk bis auf einige hohe Strichwolken in S. verlor. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 29sten. Obgleich der Wind noch schwach, wie am vorigen Abend aus S. blies, so hatte doch die Temperatur der Luft um 3° zugenommen, weil sie die Luft getrübt hatte, und sehr frühe einiger Regen gefallen war. Die Bewegung der Luft war den ganzen Tag südlich, und es zeigten sich nur hohe welligte Wolken am Himmel, so daß die Sonne oft hell schien. Am Abend war nicht viel Gewölk. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 30sten. Die ersten Stunden des Tages herrschte eine Windstille, und der Himmel war mit vielem gleichförmigen Gewölk bedeckt. Gegen Mittag kam der Wind aus SO., und am Abend aus OSO. Die Wolken zerstreueten sich bis auf einige hohe Strichwolken, und kleine kuglichte Wölkchen, welche den ganzen Tag, bald mehr bald weniger, am Himmel zu sehen waren. Morgens von 9 bis 12 Uhr flogen die sogenannten Sommerfäden. Die Elektrizität war schwach positiv.

Tabelle

Tabelle über den Gang der Elektrizität und Wärme des Monats September.

Sept. 1792.	Elektrizität.				Wärme.			
	M. ☉.	M. 12.	N. 3.	Ab. 9.	M. ☉.	M. 12.	N. 3.	Ab. 9.
1.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	10, 0	18, 0	19, 0	11, 5
2.	m. +	sw. +	sw. +	sw. +	11, 5	19, 5	20, 5	11, 0
3.	sw. +	sw. +	st. — . +	sw. +	9, 0	20, 5	15, 0	9, 5
4.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	9, 0	19, 0	18, 0	15, 0
5.	m. —	sw. +	sw. +	0.	12, 5	13, 0	13, 0	10, 0
6.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	9, 0	13, 5	14, 0	10, 5
7.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	7, 5	13, 5	13, 5	6, 0
8.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	3, 5	14, 5	16, 0	11, 0
9.	sw. + —	sw. +	sw. +	sw. +	10, 0	12, 0	12, 5	7, 0
10.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	5, 0	12, 0	13, 0	10, 0
11.	sw. +	st. —	st. —	m. —	8, 0	8, 0	9, 5	5, 0
12.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	5, 0	10, 0	11, 5	8, 0
13.	sw. +	sw. +	sw. +	m. —	5, 5	10, 0	9, 0	7, 0
14.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	6, 0	12, 5	13, 0	6, 5
15.	sw. +	st. —	st. + st. —	sw. +	8, 0	14, 0	10, 0	5, 0
16.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	2, 0	10, 5	11, 5	5, 0

Sept. 1792.	Elektrizität. M. ⊙.	M. 12.	N. 3.	Ab. 9.	Wärme. M. ⊙.	M. 12.	N. 3.	Ab. 9.
17.	m. —	sw. +.	sw. +.	sw. +.	5, 0	7,5	7, 5	7, 0
18.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	6, 5	12,0	10, 5	4, 0
19.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	1, 5	11,0	11, 0	5, 0
20.	sw. +.	sw. +.	m. —	sw. +.	2, 5	12,0	11, 0	7, 5
21.	sw. +.	m. —	m. —	sw. +.	6, 0	8,0	8, 5	8, 0
22.	sw. +.	st. — st. +.	st. — st. +.	sw. +.	10, 0	8,0	7, 0	5, 5
23.								
24.								
25.								
26.	sw. +.	m. — m. +.	sw. +.	sw. +.	7, 0	11,5	9, 0	8, 0
27.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	8, 0	11,0	11, 0	4, 5
29.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	7, 5	11,2	12, 0	6, 5
30.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	6, 5	14,5	15, 0	9, 0

Beob-

Beobachtungen und Versuche über die Elektrizität und Wärme der Atmosphäre, angestellt im Monat Oktober, 1792.

Den 1sten. Frühe bey Sonnenaufgang zeigte sich hin und wieder etwas Nebel. Auch am Fuße unseres Hainberges strichen verschiedene Nebelgewölke aus S. nach N. Ich untersuchte ihre Elektrizität und fand sie mittelmäßig positiv. Der Wind wehete den ganzen Tag stürmend aus O., und Wolken und heiterer Himmel wechselten ab. Auch sahe man oft Strichwolken. Morgens zwischen 7 und 8 Uhr war nordwestlich nahe am Zenith eine mit flammichtem Gewölk umgebene Stelle, wo alle Wolken verschwanden.

Den 2ten. Heftig wehender O. und NO. Wind wechselten ab. Unbegränzte Wolken und Strichwolken zeigten sich wechselsweise am heitern Himmel. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 3ten. Ein O. Wind stürmte bis um 5 Uhr Abends. Der Himmel war heiterer wie am vorigen Tage, doch kamen noch oft Wolkenmassen angeschwommen. Gegen 4 Uhr Nachmittags war die Luft völlig heiter und der Wind wurde schwach. An diesem Nachmittage, da ich mit Hrn. Wad und Hrn. Lenthe auf dem

 Hain-

Hainberge war, um dessen Höhe zu messen, fanden wir eine so starke positive Luftelektrizität, als ich sie noch nie bey heiterm Himmel beobachtet hatte. Die Blättchen des Elektrometers zeigten ohne Rauch Elektrizität, und durch dessen Leitkraft schlugen sie stets an die Seiten, um sich ihrer Elektrizität zu entladen.

Den 4ten. Der Wind kam aus O. und die Luft war den ganzen Tag völlig heiter; die Elektrizität schwach positiv.

Den 5ten. O. Wind. Der Himmel blieb heiter bis Abends um 5 Uhr. Um diese Zeit zeigten sich einige Strichwolken. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 6ten. Frühe bey Sonnenaufgang zeigte sich etwas Nebel, nebst vielen hohen Streifwolken. Der Wind blies ziemlich stark aus NO. Selten zeigte sich die Sonne. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 7ten. Ein schwacher Nordwind begleitete hohes wellenförmiges Gewölk, welches sich gegen Abend verlor; doch wären um 10 Uhr noch einige Wolken. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 8ten. NO. und O. Wind abwechselnd. Die Luft war völlig wolkenrein. Am Morgen zeigte sich ein geringer Nebel, welchen ich mittelmäßig positiv elektrisch fand. Nachher war die Elektrizität schwach positiv.

Den

Den 9ten. Der Wind blies heftig bald aus SO., bald aus O. Bey Sonnenaufgang war bloß hohes Strichgewölk am Himmel zu sehen; doch bald kamen auch niedrige schnellziehende Wolken aus O. Gegen Abend wurde der Wind schwächer, blieb aber noch SO. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 10ten. Heute bließ der Wind eben nicht sehr stark aus SO. und SSO. Man sahe die Sonne den ganzen Tag vor dicken Wolken nicht, die aber sehr hoch standen. Noch immer zeigte sich schwach positive Elektrizität.

Den 11ten. Die Luft war beynahe ruhig, nur selten kam ein schwacher Wind aus SW. Die Atmosphäre war duftig und voller dicken Wolken. Noch war schwach positive Elektrizität.

Den 12ten. Sehr schwacher S. Wind. Dickes Gewölk verbarg uns die Sonne. Früh Morgens zwischen 8 und 9 Uhr fiel ein feiner nebelartiger Regen, welchen ich mittelmäßig negativ elektrisch fand. Am Abend ließen sich durch die unbegränzten Wolken an einigen Orten Sterne sehen. Nach dem Regen am Morgen war die Elektrizität schwach positiv.

Den 13ten. Bey dem Aufgange der Sonne waren wenig Wolken am Himmel, indeß der Wind sehr schwach aus S. wehete. Bald aber erschienen mehrere Wolken; nun blies auch der Wind stärker. So blieb alles bis in die Nacht. Die Elektrizität war schwach positiv.

 Den

Den 14ten. Von 7 bis 9 Uhr fiel ein allgemeiner Landregen mit schwachem S. Winde. Seine schwache Elektrizität bemerkte ich einmal positiv, und am Ende negativ. Gegen 2 Uhr Nachmittags entstand ein starker Sturm, welcher auch die ganze folgende Nacht forttobte. Es waren nur sehr hohe Wolken am Himmel, durch welche die Sonne mit einem Hofe umgeben erschien. Am Abend sahe man an vielen Orten die Sterne deutlich. Sonst war die Elektrizität schwach positiv.

Den 15ten. Der Sturm aus S. währte den heutigen Tag und die folgenden mit wenigen Pausen fort. Viel hohes Strichgewölk war am Himmel. Am Abend blitzte es verschiedene mal in W., und nach 10 Uhr Abends fiel ein kleiner Regen, welchen ich sehr stark elektrisch fand, so daß der Draht unaufhörlich Funken gab. Sie war zweymal negativ, und einmal positiv.

Den 16ten. Zwar blies der Wind auch heute wohl noch stark, doch nicht mit der Heftigkeit wie die vorigen Tage aus SW. Unbegrenzte Wolken zogen aus W. heran, doch sahe man zuweilen die Sonne. Am Nachmittage zwischen 3 und 4 Uhr fiel ein Regen, der etliche Minuten währete, und welchen ich 2 mal abwechselnd negativ und positiv fand. Uebrigens war die Elektrizität schwach positiv.

Den

Den 17ten. Heute war der SW. Wind nur bey den häufigen aus begränzten Wolken fallenden Streifregen heftig; in den Zwischenzeiten nur sehr schwach. Viele dieser Schauerregen kamen von W. über unsern Horizont, und zeigten jedesmal starke Elektrizität. Ein merkwürdiger Gang der Elektrizität zeigte sich bey einem Regen zwischen 1 und 2 Uhr. Nemlich im Anfange war dieselbe nach und nach bis zur mittelmäßig positiven gestiegen; fiel wieder und wurde null; ging hierauf in die negative über. Jetzt wurde sie wieder null, und abermals negativ, und so wechselte sie noch einmal. Einige der andern Regen zeigten ihre Elektrizität wie gewöhnlich abwechselnd an.

Den 18ten. Der Wind kam aus SW. Die Wolken welche begränzt waren, zogen sehr langsam. Nachmittags zwischen 4 und 6 Uhr zogen zwey Regen aus SW. vorüber, wovon der erste eine halbe Stunde, und der letzte ¾ Stunden anhielt, und von einem mittelmäßig starken Winde begleitet wurden. Ihre Elektrizität, die nur mittelmäßig war, wechselte immer sehr langsam aus der positiven in die negative. Nach den Regen wurde der Himmel etwas heller.

Den 19ten. Ein schwacher SW. Wind wehete bis 4 Uhr Nachmittags. Die Sonne schien, und die sehr begränzten Wolken verloren sich. Um 4 Uhr kam der Wind aus NW., und

die Luft wurde wolkenrein. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 20sten. Die ersten Stunden nach Sonnenaufgang zeigte sich die blaue Farbe des Himmels noch dunkelblau. Allein bald trübte sich die Luft, und nahm eine weißblaue Farbe an, doch entstanden weiter keine getheilte Wolken. Der Mond zeigte einen kleinen Hof. Der Wind kam schwach aus SSO. Die Elektrizität war schwach positiv, doch etwas schwächer wie gewöhnlich.

Den 21sten. Der Wind kam auch heute schwach aus SSO. Der Himmel war mit hohem Strichgewölk überzogen, doch sahe man noch schwache Sonnenstrahlen. Am Abend blitzte es einmal in NW. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 22sten. Auch noch heute zeigten sich viel hohe gleichförmige Wolken, so auch niedrige ohne scharfe Gränzen. Die Elektrizität war wie gewöhnlich schwach positiv.

Den 23sten. Schwacher S. Wind. Am Vormittage zeigten sich viele gleichförmige Wolken in der Atmosphäre. Gegen 2 ½ Uhr wurden diese begränzt, und gegen Abend verloren sie sich, während sich der Wind aus SW. drehete. Die Elektrizität war heute wieder wie gewöhnlich schwach positiv, da sie gestern sehr schwach gewesen war. Der Mond hatte einen kleinen Hof.

Den

Den 24sten. Am Morgen kam der Wind sehr schwach aus SW.; und es hatte die Nacht etwas geregnet. Um 1 Uhr 20' Nachmittags drehete er sich aus NW., und blies etwas stärker. Uebrigens war der Himmel wolkigt, und die obere Schicht zog langsam aus SW., da die dickern niedrigern Wolken schnell aus NW. zogen. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 25sten. N. und NO. Wind abwechselnd. Bis um 3 Uhr Nachmittags fiel mit einem schwachen N. und NO. Winde ein feiner nebelartiger Regen; man konnte dieses eher nebeln wie regnen nennen, dessen Elektrizität ich bis Nachmittags um 2 Uhr unaufhörlich mittelmäßig elektrisch fand. Um diese Zeit zeigten sich dicke Wolken, und die Luftelektrizität war zwischen 2 Uhr und 4 Uhr 15 Min. gänzlich 0, hernach wurde sie wieder schwach positiv, und der Himmel blieb wolkigt.

Den 26sten. O. und SO. Wind wechselten ab; so auch Wolken und Sonnenschein. Um 10 Uhr Abends war der Himmel ganz heiter. Die Elektrizität war schwach positiv, doch etwas stärker wie gewöhnlich.

Den 27sten. Bis den Nachmittag um 3 Uhr war keine Bewegung der Luft zu bemerken. Von Sonnenaufgang bis um 11½ Uhr Mittags zeigten sich Nebelwolken an den Gebirgen. Hernach blieb keine Wolke am Himmel, und so blieb der Zustand der Atmosphäre bis in die

Nacht, außer daß der Wind um 3 Uhr schwach aus S. blies. Die Elektrizität war schwach positiv.

Den 28. 29. 30 und 31sten Oktober war der Himmel ohne alle Wolken. Am häufigsten war eine völlige Windstille, außer dem Ostwinde vor Sonnenaufgange, und zuweilen einem schwachen S. oder SW. Winde. Immer war die Elektrizität schwach positiv, und zwar des Mittags am stärksten.

Anmerk. Diese Witterungsperiode endigte sich den 2ten November, wo sich in der Nacht die Luft trübte, und der Wind aus S. kam.

Resultate des Monats Oktober.

I. Die stärkste positive Luftelektrizität war bey Ostwinde und heiterm Himmel. Sonst war sie wie in den andern Monaten.

II. Völlig 0 war sie 15 Minuten nach dem nebelartigen Regen am 25sten.

III. Die Elektrizität der Streifregen war wie gewöhnlich abwechselnd.

IV. Zeigte sich eine Elektrizität der Landregen, und zwar positiv und negativ.

V. Nebelelektrizität mittelmäßig positiv.

Tabelle

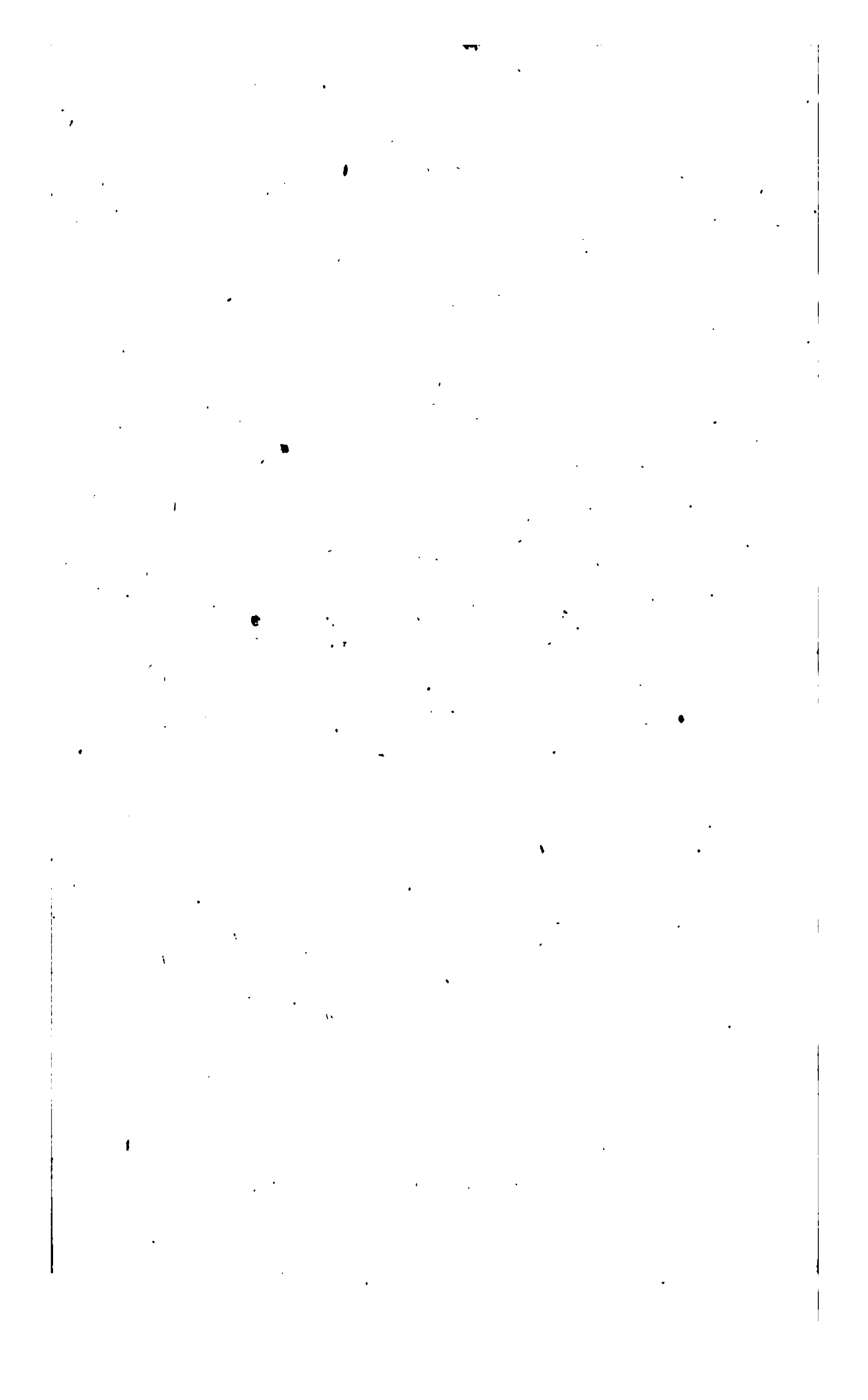
Tabelle über den Gang der Elektrizität und Wärme des Monats October.

	Elektrizität.				Wärme.			
Okt. 1792.	M. ☉.	M. 12.	N. 3.	Ab. 9.	M. ☉.	M. 12.	N. 3.	Ab. 9.
1.	m. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	5, 0	13,5	14, 0	7, 0
2.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	5, 5	11,0	12, 0	5, 0
3.	sw +.	sw. +.	m. +.	sw. +.	2, 5	5,5	6, 0	2, 5
4.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	2, 5 — 0	5,0	5, 5	1, 5 — 0
5.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	4, 5 — 0	6,0	7, 0	2, 0
6.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	1, 0 — 9	6,5	6, 0	5, 5
7.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	2, 5	7,0	8, 5	4, 5
8.	m. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	1, 0 — 0	5,0	5, 5	0.
9.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	0.	6,0	7, 5	6, 0
10.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	5, 0	9,0	9, 5	7, 5
11.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	5, 0	8,5	8, 5	6, 5
12.	m. —	sw. +.	sw. +.	sw. +.	6, 0	9,0	9, 5	4, 3
13.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	5, 0	10,5	10, 0	7, 5
14.	sw. +. sw. —	sw. +.	sw. +.	sw. +.	7, 0	11,5	11, 5	10, 0
15.	sw. +.	sw. +.	sw. +.	st. +. st. —	10, 0	16,0	16, 5	11, 0

	Elektrizität.				Wärme.			
Aug. 1792.	M. ☉.	M. 12.	N. 3.	Ab. 9.	M. ☉.	M. 12.	N. 3.	Ab. 9.
16.	sw. +	sw. +	m. — m. +	sw. +	7, 5	11, 0	9, 0	9, 0
17.	sw. +	st. + st. —	st. — st. +	sw. +	9, 0	10, 5	7, 5	7, 0
18.	sw. +	sw. +	m. — m. +	sw.	7, 0	10, 5	9, 0	6, 0
19.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	6, 0	9, 5	7, 0	2, 0
20.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	0, 0	10, 0	10, 5	6, 0
21.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	6, 0	12, 0	12, 5	6, 5
22.	s. sw. +	s. sw. +	s. sw. +	s. sw. +	6, 0	14, 5	15, 5	11, 0
23.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	10, 0	13, 5	12, 0	6, 0
24.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	6, 0	9, 0	8, 0	6, 5
25.	m. +	m. +	0	sw. +	5, 0	6, 0	6, 5	6, 0
26.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	2, 5	5, 0	6, 0	2, 0
27.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	2, 0 — 0	5, 0	4, 0	1, 0 — 0
28.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	3, 0 — 0	5, 5	5, 5	0
29.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	2, 5 — 0	4, 0	5, 0	1, 0 — 0
30.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	3, 5 — 0	4, 5	5, 5	1, 5 — 0
31.	sw. +	sw. +	sw. +	sw. +	2, 0 — 0	6, 0	6, 5	0, 5 — 0

III.

Anhang.



Abhandlung über das Wasser,

vorgelesen

in der physikalischen Privatgesellschaft in Göttingen,
im Junius, 1792.

Die Wissenschaften haben gleich den Staaten und Nationen Epochen, wo sie stärker leuchten, in welchen sie mehr wie zu andern Zeiten die Aufmerksamkeit und das Nachforschen der Menschen auf sich ziehen, und in welcher Periode sie denn auch das Lieblingsstudium vieler Naturforscher sind.

Von dieser Art ist in unserm jetzigen Zeitalter die Lehre vom Wasser, welche mit der vom Feuer, den Luftarten und mehreren wichtigen Lehren der Physik so genau verbunden ist, daß man nur einige Blicke auf diese Substanzen werfen darf, um ihre Abhänglichkeit von einander einzusehen.

Wurde jemals ein wichtiger Gegenstand von den Chemikern und Physikern mit Lebhaftigkeit bearbeitet, so ist es gewiß der, über die Natur des Wassers, der vorzüglich in dem letzten Jahrzehend und jetzt noch die größten Männer

ner der aufgeklärten Nationen beschäftigt. Ohngeachtet dieser Bemühungen sind die Naturforscher noch weit in ihren Meinungen über die einfache oder zusammengesetzte Natur dieser Flüssigkeit von einander entfernt.

Die älteren Chemiker glaubten, das Wasser könne in Erde verwandelt werden, und man war in dieser Rücksicht schon nicht über die elementarische Natur desselben einig. Dieser Streit ist nun freylich längst zu Ruhe gebracht, und man hielt das Wasser so lange für eine einfache Substanz, für ein sogenanntes Element, bis endlich vor nicht langen Jahren verschiedene Naturforscher nicht allein seinen Elementarzustand bezweifelten, sondern auch seine zusammengesetzte Natur durch Versuche und eine Entdeckung des Herrn Cavendish zu beweisen suchten. Da aber nun, wie ich schon oben erwähnt habe, diese Lehre noch jetzt von beyden Parteyen bestritten wird, so ist es wohl der Mühe werth, etwas über diese wichtige Materie zu sagen.

Ich habe es daher unternommen:

I. Die Geschichte der Entdeckung der Wassererzeugung nebst den Gründen, welche Hrn. Lavoisier u. A. auf die zusammengesetzte Natur des Wassers führten, kürzlich zu erzählen.

II. Die ferneren Versuche über die Entzündung der dephlogistisirten und inflammablen Luft vorzustellen, und

III.

III. Die Meinung unparteyisch zu bestätigen suchen, daß das Wasser schon die Basis einer jeden Luftart ausmacht, und daß man es wohl für eine Zusammensetzung aus dem Feuerfluidum und dem Eise ansehen könne, ohne seine Zusammensetzung in den hypothetischen Stoffen (nemlich Oxygene und Hydrogène) zu suchen.

Erster Abschnitt.

Geschichte der Wassererzeugung durchs Verbrennen einer Mischung aus dephlogistisirter und inflammabler Luft.

So viel mir bekannt ist, war Maquer der erste, welcher die Beobachtung machte, daß durchs Verbrennen der entzündbaren Luft Wasser erzeugt werde; denn als er diese Luft in einer gläsernen Flasche verbrannte, sahe er an einer porzellanenen Schaale, die er auf deren Mündung gelegt hatte, Wassertropfen entstehen. Allein es ging Hrn. Maquer, wie es oft bey der wichtigsten Entdeckung zu gehen pflegt, er war nicht aufmerksam auf diese Erscheinung, und ohne etwas daraus zu folgern, erzählte er das Phänomen nur obenhin. In den jetzigen Zeiten, da man nunmehr über diesen Gegenstand nachdenkt, findet man, daß auch schon Boerhave diese Entdeckung gemacht; indem er sich über die Menge Wasser wundert, die nach dem Verbrennen des höchst rektifizirten Weingeistes in verschlossenen Gefäßen zurückblieb.

Allein

Allein weniger entfernt von der Entdeckung war Hr. Warltirs *). Er brannte nemlich beyde erwähnte Luftarten in gläsernen Kugeln ab, um das Gewicht der Wärme zu bestimmen, welches bey dieser Wärme würde verloren gehen; und da fand er, daß die Wände seiner Kugeln inwendig mit Feuchtigkeit beschlagen waren; allein auch er fand hierinn weiter nichts merkwürdiges, als daß er seine Meinung bestätigt glaubte: „daß nemlich die gemeine Luft ihr aufgelösetes Wasser durch die Phlogistikation absetze.

Bald aber kam der Zeitpunkt, daß dieses Phänomen den berühmten Hrn. Cavendish in London zu wichtig schien, als daß er es bey diesem bloßen Gedanken der Wichtigkeit hätte bewenden lassen. Zu dem Ende stellte er hierüber viele schöne Versuche **) an, und fand jederzeit eine Quantität Wasser, welche sogar im Gewicht mit der Menge verbrannter Luftarten (die rückständige phlogistische abgerechnet) übereinstimmte.

Auch fand Hr. Cavendish, daß das Wasser einen säuerlichen Geschmack hatte.

Unterdessen sich nun mehrere Physiker mit dieser von Hrn. Cavendish eigentlich gemachten Ent-

*) Priestley's Versuche und Beobachtungen über verschiedene Gatt. d. L. 5ter Band.

**) Exper. sur l'air a Londr. 1786.

Entdeckung beschäftigten, kam dieselbe niemanden willkommener, wie Hrn. Lavoisier, der schon seit einiger Zeit den Brennstoff verworfen, und die Erscheinung des Feuers einzig und allein in dem Wärmestoffe (calorique) der dephlogistisirten Luft suchte.

Indem dieser also diese Zusammensetzung des Wassers nutzte, befestigte er seine antiphlogistische Theorie auf diese Grundsäulen, deren Umsturz nun freylich auch sein System stürzen würde.

Er wiederholte mit mehreren seiner Freunde die Versuche, fand sie richtig, und schloß mit jenen: daß das Wasser ein aus den Grundstoffen der Lebensluft und brennbaren Luft zusammengesetzter Körper sey.

Den Grundstoff der dephlogistisirten Luft nennte er principe oxygéne, (säureerzeugenden Stoff) und daher diese Luft, die er als eine Verbindung dieses Stoffes mit dem Wärmestoff ansahe, gas oxygene (säureerzeugendes-Gas).

Den zweyten Bestandtheil des Wassers, und die Basis der inflammablen Luft nannte er principe hydrogene (wassererzeugenden Grundstoff), weil nach seiner Idee es dieser Stoff war, der mit oxygéne Wasser hervorbrächte.

Man kann nicht umhin, sich in Hrn. Lavoisiers Theorie zu verflechten, wenn man

vom Wasser spricht, da sich alles in dasselbe um oxygene und hydrogene drehet, daher will ich dieses hier in der möglichsten Kürze thun.

Um seine Meinung mehr zu bestätigen, und die Zersetzung des Wassers zu beweisen, machte Hr. Lavoisier einen Versuch, der ihm das völlig zu leisten schien, was er von ihm erwartete. Er ließ nemlich Wasserdämpfe durch glühende Röhren gehen, in welche er spiralförmig gewundenes Eisen gelegt hatte, und erhielt inflammable Luft.

Das Eisen hatte so viel am Gewicht zugenommen, als der Verlust des Wassers betrug, mit dem Gewicht der inflammablen Luft zusammengenommen.

Dieses sagte er, ist nun die Zersetzung des Wassers, nemlich: der säureerzeugende Stoff des Wassers hat sich in der Hitze mit dem Eisen verbunden, und es oxidirt, während der andere Bestandtheil des Wassers, nemlich das hydrogene sich mit calorique zu inflammabler Luft gebildet hat.

Die Eigenschaften des Säurestoffes sind wie bekannt, folgende: Er ist der Grund des Verbrennens, indem die eigentlich fälschlich sogenannten brennbaren Körper das oxygene der Lebensluft bey einer gewissen Temperatur anziehen, wodurch ihr Feuer frey wird. Durch eben diese Verbrennung oder Oxydation der Metalle ist es die Ursache der Gewichtszunahme derselben.

Mit

Mit Hydrogene macht er Wasser. Mit Phosphor, Schwefel, Salpeterluft, die Phosphor-, Schwefel- und Salpetersäure, so wie mit den übrigen Grundstoffen andere Säuren. Körper, die durchs Verbrennen schwerer worden sind, z. B. die Metallkalke, sind oxidirt, oder nach Hrn. Girtanner gehalbsäuert. Ferner macht er mit einem gewissen Kohlenstoffe Luftsäure, so wie noch ein anderer hypothetischer Stoff, Azote *) oder Stickstoff mit Wärmestoff Stickluft bildet.

Die vorzüglichste Eigenschaft des Hydrogens ist, mit Oxygen Wasser zu bilden.

Dieses ist die möglichst kurze Beleuchtung der Theorie, zu welcher Hrn. Lavoisier die Entdeckung des Wassers unter Luftform so sehr zu statten kam, welche freylich den Fehler hat, daß nicht mehr als 4 ganz hypothetisch angenommene Grundstoffe, welche ihr nun aber auch die Dienste leisten, gleich alles zu erklären. Die Beantwortung der Zusammensetzung des Wassers, verschiebe ich bis in den letzten Abschnitt, ich will hier nur noch einige Einwürfe anführen, die dieser neuen Lehre gleich im Anfange gemacht wurden, und welche die Anhänger der neuen Lehre leicht beantworten konnten.

Hr. de la Metherie machte derselben im Journal de Physique folgende Einwürfe:

*) Eigentlich das alte Phlogiston.

vom Wasser spricht, da sich alles in dasselbe um oxygene und hydrogene drehet, daher will ich dieses hier in der möglichsten Kürze thun.

Um seine Meinung mehr zu bestätigen, und die Zersetzung des Wassers zu beweisen, machte Hr. Lavoisier einen Versuch, der ihm das völlig zu leisten schien, was er von ihm erwartete. Er ließ nemlich Wasserdämpfe durch glühende Röhren gehen, in welche er spiralförmig gewundenes Eisen gelegt hatte, und erhielt inflammable Luft.

Das Eisen hatte so viel am Gewicht zugenommen, als der Verlust des Wassers betrug, mit dem Gewicht der inflammablen Luft zusammengenommen.

Dieses sagte er, ist nun die Zersetzung des Wassers, nemlich: der säureerzeugende Stoff des Wassers hat sich in der Hitze mit dem Eisen verbunden, und es oxidirt, während der andere Bestandtheil des Wassers, nemlich das hydrogene sich mit calorique zu inflammabler Luft gebildet hat.

Die Eigenschaften des Säurestoffes sind wie bekannt, folgende: Er ist der Grund des Verbrennens, indem die eigentlich fälschlich sogenannten brennbaren Körper das oxygene der Lebensluft bey einer gewissen Temperatur anziehen, wodurch ihr Feuer frey wird. Durch eben diese Verbrennung oder Oxydation der Metalle ist es die Ursache der Gewichtszunahme derselben.

Mit

Mit Hydrogene macht er Wasser. Mit Phosphor, Schwefel, Salpeterluft, die Phosphor-, Schwefel- und Salpetersäure, so wie mit den übrigen Grundstoffen andere Säuren. Körper, die durchs Verbrennen schwerer worden sind, z. B. die Metallkalke, sind oxidirt, oder nach Hrn. Girtanner gehalbsäuert. Ferner macht er mit einem gewissen Kohlenstoffe Luftsäure, so wie noch ein anderer hypothetischer Stoff, Azote*) oder Stickstoff mit Wärmestoff Stickluft bildet.

Die vorzüglichste Eigenschaft des Hydrogens ist, mit Oxygen Wasser zu bilden.

Dieses ist die möglichst kurze Beleuchtung der Theorie, zu welcher Hrn. Lavoisier die Entdeckung des Wassers unter Luftform so sehr zu statten kam, welche freylich den Fehler hat, daß nicht mehr als 4 ganz hypothetisch angenommene Grundstoffe, welche ihr nun aber auch die Dienste leisten, gleich alles zu erklären. Die Beantwortung der Zusammensetzung des Wassers verschiebe ich bis in den letzten Abschnitt, ich will hier nur noch einige Einwürfe anführen, die dieser neuen Lehre gleich im Anfange gemacht worden, und welche die Anhänger der neuen Lehre leicht beantworten konnten.

Hr. de la Metherie machte derselben im Journal de Physique folgende Einwürfe:

 1) Meint

*) Eigentlich das alte Phlogiston.

1) Meint er, das beym Verbrennen der erwähnten Luftarten erhaltene Wasser sey bloß das von denselben angesogene Wasser, und werde bey dem Verbrennen sichtbar. Die Beweise und Versuche für diese seine Meinung lese man im Journal de Physique T. I. und II.

2) Verneint er die Zersetzung des Wassers durch Eisen (und zwar durch einen von ihm nicht richtig angestellten Versuch): denn man erhalte gar keine brennbare Luft, wenn man Wasser über Eisenfeile streichen lasse.

Bey dem Lesen der Bestätigungen für diese Meinungen sieht man bald, daß sie keine Gegenbeweise für die Wasserkomposition abgeben konnten.

Hr. v. Fourcroy's Meinung, und der Aerzte Cioni's und Georgi's unrichtige Versuche nicht zu gedenken, so waren Hrn. von Fontana's Einwürfe schon wichtiger. Dieser hatte bey wiederholten Versuchen dieselben richtig gefunden, setzte aber Hrn. Lavoisier folgendes entgegen.

1) Daß es gar nicht erwiesen sey, daß die brennbare Luft ein Bestandtheil des Wassers wäre.

2) Könne die inflammable Luft des Eisens eben so gut ein Produkt des Eisens mit Wasserdünsten verbunden seyn.

3) Sey

3) Sey durch den Versuch nicht erwiesen, daß die Gewichtszunahme beym Verbrennen von dem oxygene der Lebensluft herrühre.

4) Könne diese Gewichtszunahme eben so gut vom Wasser kommen, das sich mit dem Eisen verbinde und es verkalke,

5) Sey also die Lebensluft kein Bestandtheil des Wassers.

6) Das Wasser keine aus oxygene und hydrogene zusammengesetzte Substanz.

7) Der Versuch, glühendes Eisen durch Wasserdämpfe in einen krystallinischen Kalk zu verwandeln, lasse sich erklären, wenn man annähme, daß der Wasserdunst dem Eisen, durch Feuer unterstützt, einen großen Theil seines Phlogistons raube, und inflammable Luft bilde, und ein anderer Theil sich mit dem Metalle verbinde. Daher schienen die Krystallen nichts anders als Wasser genau mit Eisen verbunden zu seyn.

Wir werden in der Folge sehen, wie dieses Naturforschers Meinung schon mit der Erklärung die ich im letzten Abschnitt nach den Ideen des Hrn. de Lüc, daß nemlich das Wasser die Basis einer Luft sey, übereinstimme.

Ich will mich daher nicht länger bey noch mehreren Einwürfen, die schon gleich im Anfange

von Priestley, Westrumb, Achard, Klaproth, u. m. gemacht sind, aufhalten, und jetzt zur Erzählung der vorzüglichsten neuern Versuche über die Verbrennung der Luftarten übergehen.

Zweyter Abschnitt.

Von den vorzüglichsten Versuchen über die Zersetzung der entzündbaren und dephlogistisirten Luft, nebst einigen Bemühungen, Wasserdünste durch mehreres Feuer in Luft zu verwandeln.

Ehe ich zur Erzählung der Versuche über die Verbrennung übergehe, will ich erst kürzlich der Bemühungen des berühmten Priestley gedenken, Wasser durch bloßes Feuer in Luft zu verwandeln.

Hr. Priestley schrieb an Hrn. de Lüc, der sich 1782 in London aufhielt, von Birmingham folgendes: „In der Hoffnung Ihnen Vergnügen zu machen, theile ich Ihnen hier einen merkwürdigen Versuch mit, den ich seit ihrer letztern Gegenwart bey mir gemacht habe, und ich glaube, daß Ihre Theorie über die Wirkungsmittel der Natur einiges Licht erhalten werde.“ — Herr de Lüc hatte nemlich um jene Zeit seine Idee verlassen über das Aufsteigen der Dünste in der Luft, um in den höheren Regionen durch Verdichtung Wolken und Regen hervorzubringen, seitdem er durch das Hygrometer gemeinschaftlich mit Hrn. v. Saussüre das Phänomen der Trocken-

ckenheit auf hohen Gebirgen entdeckt hatte. Hr. Priestley fährt fort: „Ich verwandelte sehr reines leichtes Wasser in permanente Luft, Gewicht für Gewicht, indem ich es mit lebendigem Kalke verband, und einer starken Hitze aussetzte.“

„Wie ich eine Unze Wasser gebraucht, ging nichts davon in Dünste über; ein gläserner Ballon, zwischen die Retorte und dem Gefäße, die Luft aufzufangen, gestellt, blieb trocken. Die Luft ist zum Theil fixe, und insgesammt von der Art, daß ein Licht kaum in ihr brennt.“

Hr. Priestley entdeckte aber durch fernere Versuche, daß er dann nur Luft erhielt, wenn er das Wasser mit lebendigem Kalke vermischte, oder es in irdenen Retorten erhitzte.

Seit dieser Zeit sind noch mehrere Versuche über diesen Gegenstand angestellt, und man findet, daß wenn man den Wasserdünsten in gläsernen Röhren auch den stärksten Grad der Hitze gibt, es nach der Erkaltung wieder zu wirklichem Wasser wird. Es bleibt daher zu schließen übrig: daß entweder 1) die Luft durch die weiten Poren der irdenen Gefäße dringe, (welches aber gewiß sehr unwahrscheinlich ist) oder daß 2) das Phlogiston durch die Poren der irdenen Röhren dringt, und dem Wasserdampf Permanenz gibt, oder daß endlich 3) die irdenen Gefäße, oder der

 von

von Priestley angewandte Kalk einen Stoff enthalten, der dem Wasserdampf zu seiner Luftform behülflich ist.

Den Versuch, Wasser in gläsernen Gefäßen nicht in Luft verwandeln zu können, kann ich durch einen von mir selbst angestellten Versuch bestätigen. Ich beschlug eine grüne gläserne Röhre von ½ Zoll im Durchmesser mit Thon; küttete an das Ende derselben eine kleine Retorte luftdicht, in welche ich eine Unze destillirtes Wasser gethan hatte. Nachdem alles gehörig trocken war, erwärmte ich die Röhre anfänglich gelinde, und verstärkte denn das Feuer zum Glühen.

Hierauf ließ ich das Wasser in der Retorte sieden, und so den Dampf langsam durch die glühende Röhre streichen, allein unter der Glocke die mit Wasser gefüllt war, und unter welche eine gebogene Röhre ging, die an das andere Ende der glühenden Röhre geküttet war, erhielt ich nur ohngefähr 1 Unze Luft, welche vielleicht noch im Wasser oder in der Röhre enthalten war. Das Wasser verkochte in der Retorte, und es erfolgte kein Bläschen Luft.

Einen ähnlichen Versuch hatte schon Herr Lavoisier, und Hr. James Watt vor mir angestellt, und ich begreife daher nicht, wie es Hrn. D. Girtanner in seiner antiphlogistischen Chemie mög-

möglich war zu sagen: Wenn das Wasser eine Hitze über 80° Reaumur erlangt, so verwandelt es sich in ein Gas, in eine wirkliche luftförmige Flüssigkeit.

Um sich von dieser Richtigkeit zu überzeugen, ist weiter nichts nöthig als mit Hrn. de Lücs Schriften *) bekannt zu seyn, und die Wahrheit sehen zu wollen.

Nach dieser Ausschweifung sage ich nur noch: daß Hr. James Watt aus Priestley's Versuchen schloß, die dephlogistisirte Luft sey entbrennbares und durch Elementarfeuer luftförmig gemachtes Wasser. In einem Briefe, welcher der königlichen Societät der Wissenschaften in London vorgelesen wurde, meint er: das Wasser bestehe aus Phlogiston und dephlogistisirter Luft. Wenn nun z. B. Wasser mit Kalk erhitzt werde, so ziehe dieser das Phlogiston des Wassers an, während der andere Bestandtheil des Wassers, die dephlogistisirte Luft, frey werde, und auf eben die Art gehe es mit der Erhaltung dieser Luft aus Metallkalken zu.

Man sieht hier leicht ein, daß Watt schon vor Hrn. Lavoisier die Zersetzung des Wassers

 bewei-

*) De Luc Idees sur la meteorologie T. I. 2ter Brief an Hrn. de la Metherie im Journal de physique. Hrn. Hofr. Lichtenbergs Ausgabe der Erxlebenschen Naturlehre.

beweisen wollte, nur daß jener da Phlogiston annahm, wo dieser hydrogene annimmt.

Ich habe diesen Umstand absichtlich etwas weitläufig behandelt, weil es sehr zu wünschen ist, daß man die Richtigkeit einsehe, Wasser durch bloßes Feuer ohne Hinzukunft eines Zwischenmittels in Luft zu verwandeln; obgleich, wie ich unten zeigen werde, die größte Wahrscheinlichkeit da ist, daß das Wasser durch Hülfe eines dritten Mittels, welches ihm die chemische Permanenz gibt, die Basis aller Luftarten ausmache.

Jetzt komme ich nun auf die vorzüglichsten Versuche, welche man mit der Verbrennung der entzündbaren Luft in der Lebensluft gemacht hat. Als damals Hr. Lavoisier die oben erwähnten Versuche zu Paris anstellte, beschäftigte sich Hr. Mange, ein ebenfalls berühmter französischer Chemiker mit dieser Arbeit, und machte folgenden Versuch bekannt*): Er verbrante 145 $\frac{2}{144}$ Pinte entzündbarer — und 74 $\frac{2}{18}$ Pinte dephlogistisirter Luft in einem vollkommen verschlossenen und genau gewogenen Gefäße. Das Gewicht der Luftarten betrug zusammen 3 Unzen 6 Drachm. 27, 56 Gr., und er erhielt 3 Unzen 2 Drachm. 45, 1 Gran eines säuerlichen Wassers. Es blieben 7 Pinten Luft zurück, wovon der 18te Theil fixe, und der übrige Theil vermuth-

*) Memoires des sciences de Paris. 1783. p. 78.

muthlich phlogistisirte Luft, welches Hr. Mange aber nicht erwähnt, war.

Es würde zu weitläuftig seyn, wenn ich alle die von Naturforschern angestellten Versuche wörtlich hererzählen würde. Es wird hinreichend seyn, wenn ich sage: daß man bald reines Wasser, welches dem Gewicht der verbrannten Luftarten gleichkam; bald säuerliches Wasser, welches man gewöhnlich als salpetersauer fand; bald nebst dem Wasser fixe Luft, und endlich zuweilen einen schwarzen Ruß erhielt.

Indessen will ich doch zwey Versuche erzählen, die mit der größten Genauigkeit in den letzten Jahren sind angestellt worden.

Die Akademie der Wissenschaften zu Paris trug im Jahr 1790 den Hrn. Lavoisier, Brisson, Meusnier und de la Place auf, die Versuche über die Verbrennung der entzündbaren Luft mit der größesten Genauigkeit zu wiederholen.

Zu dem Ende bereiteten sie ihre dephlogistisirte Luft aus dem mit dephlogistisirter Salzsäure gesättigtem Gewächsalkali, und sie gab mit 100 Theilen Salpeterluft vermischt nur 3 Theile phlogistisirte Luft. Die inflammable zogen sie aus Zink und Vitriolsäure. Um sie von Luftsäure zu befreyen, ließen sie die Lüfte durch kaustische Lauge gehen.

Es

Es wurden 25582 Kubikzoll inflammable, und 12457 K. Z. dephlogistisirte Luft verbrannt. Die entzündbare Luft wog 1039,358 Gr. und die dephlogistisirte 6209,869 Gr., also zusammen 12 Unzen 4 Dr. 49 Gr. französisch Gewicht. Das Gewicht des erhaltenen Wassers fanden sie 12 Unzen 4 Dr. 45 Gr.; also nur einen Gewichtsunterschied von 4 Gr., ihr Wassre hatte keine Spur einer Säure, wie sie durch Prüfung mit Reagentien fanden. Die noch rückständige Luft enthielt fixe, phlogistisirte, und noch etwas Lebensluft.

Aus diesem Versuche ziehen sie nun den Schluß, daß die Säure, die man erhielt, bloß von dem Antheil der Stickluft, die die dephlogistisirte Luft schon enthalten könne, herzuleiten sey, weil nach ihrer Theorie die Stickluft die Basis der Salpetersäure enthält.

Aber Hr. D. Priestley räsonnirt aus seinen ganz neulich angestellten Versuchen anders. Er ist ebenfalls mit der größten Genauigkeit verfahren. Die Resultate seiner Versuche sind folgende: Um sich eine reine Lebensluft zu verschaffen, trieb er erst alle Luft aus den Gefäßen, und erhielt denn aus dem mineralischen Turbith eine Luft, welche, wenn 100 Theile mit 100 Theilen Salpeterluft gemischt wurden, nur 4 Theile übrig ließ.

Hier ist nun gerade die entgegengesetzte Meinung der Antiphlogistiker. Denn Priestley erhielt

hielt nur dann Säure, wenn er zu der Entzündung mehr dephlogistisirte als inflammable Luft nahm, auch blieb in den ersteren Versuchen immer eine grössere Menge Säure zurück, als die angewandte phlogistische hätte enthalten können. Im Gegentheil, wenn er mehr inflammable Luft nahm, oder gar dem Gemisch noch überflüßig phlogistisirte Luft zusetzte, so erhielt er keine Spur von Säure, sondern reines Wasser.

Hr. Priestley zieht hieraus den Schluß, daß man die Entstehung der Säure auch in der dephlogistisirten Luft suchen müsse, und daß das Wasser schon in allen Luftarten enthalten sey.

Dieses nun zu bestätigen, wird meine Absicht im folgenden Abschnitt seyn.

Dritter Abschnitt.

Versuch einer Bestätigung der Meinung, daß das Wasser schon als Wasser die Basis einer jeden Luftart ausmache.

Bisher habe ich die Versuche und Erfahrungen erzählet, auf welche sich Hrn. Lavoisiers und seiner Anhänger der Antiphlogistiker Behauptung von der Zusammensetzung des Wassers hauptsächlich gründet. Jetzt will ich nun zu beweisen suchen, daß diese Hypothese noch nicht zu der apodiktischen Gewißheit gebracht ist, zu welcher sie die Anhänger dieser Hypothese erheben.

Obgleich Hr. D. Girtanner in der von ihm selbst verfertigten Recension seiner antiphlogisti-

gistischen Chemie den Satz als völlig erwiesen darstellt, daß das Wasser aus oxygene und hydrogene zusammengesetzt sey, so erlaube ich mir doch noch verschiedenes dagegen einzuwenden; zumal da ich doch auch der Lehre berühmter Männer nachgehe, und die hiesige Societät der Wissenschaften die Preisaufgabe über diese Zusammensetzung aufgegeben hat, welches sicher beweist: daß dieser Satz noch nicht bis zur Evidenz erwiesen ist.

Um die Phänomene bey dem Verbrennen zu erklären, muß ich nothwendig folgendes kürzlich vorausschicken:

I. Das Wasser kann mit dem Feuer, so wie auch mit andern Substanzen Verbindungen eingehen, wo es ganz seine auszeichnenden Eigenschaften verliert, d. h. sein Vermögen, die Körper naß zu machen, oder auf das Hygrometer zu würken.

II. Eben so kann das Feuer in Verbindung mit andern Körpern seine charakterisirenden Kennzeichen verlieren. Es kann daher mit dem Wasser und mit mehreren, ja ich darf sagen, mit allen Körpern so verbunden seyn, daß es sein Vermögen, Wärme hervorzubringen, verliert oder latent wird.

Herr D. Girtanner verwirft auch diesen von Dr. Crawford erwählten Ausdruck, indem er sagte: das wolle ja so viel heissen als nicht

war-

warme Wärme. Hier hat aber Hr. Girtanner den wahren Ausdruck gebraucht, denn gebundenes Feuer der Luftarten z. E. kann nicht wärmen, (so lage es latent ist) eben wie gebundenes Wasser nicht naß machen kann. Die Beweise der obigen zwey Sätze zeigen sich sehr deutlich bey den Wasserdünste. Ich würde mich hier in ein zu weitläuftiges Feld für diese Abhandlung einlassen müssen, wenn ich alles dieses durch die verschiedenen Modifikationen der Wasserdünste beweisen wollte. Ich verweise hier daher auf Hrn. de Lücs Schriften, wo man die Verbindungen des Feuers mit dem Wasser vortrefflich dargestellt finden.

Ich komme nun auf die Zusammensetzung der dephlogistisirten und inflammablen Luft, auf welche ich mich hier vorzüglich einschränken will, theils um nicht zu weitläuftig zu werden; theils weil diese Luftarten die Hauptstütze des antiphlogistischen Systems sind.

Die dephlogistisirte Luft erhält man wie bekannt, aus Braunstein, Salpeter, den Metallkalken, und mehreren dergleichen Körpern.

Zuerst wollen wir einmal bloß annehmen, daß die Metallkalke gebundenes Wasser enthalten. Hernach wenn ich von der Zersetzung der dephlogistisirten Luft rede, werde ich dieses zu beweisen suchen.

Vom

Vom Salpeter, der Salpetersäure selbst und mehreren Salzen, die diese Luft im Feuer liefern, brauche ich dieses wohl nicht erst zu erinnern.

Bringt man nun einen Metallkalk z. B. Braunstein, Mennige, Quecksilber-Kalk *) ins Feuer, so verbindet sich das gebundene Wasser des Kalks mit dem angewendeten Feuer und einem dritten noch unbekannten Stoff, welcher ihm die chemische Permanenz gibt.

Ich muß gestehen, daß über dieses Bindungsmittel des Wasserdunstes noch viele Dunkelheit herrscht; allein ich will doch die Eigenschaften anzeigen, wodurch sich noch ein unbekanntes Zwischenmittel zwischen Wasser und Feuer in der dephlogistisirten Luft zu erkennen gibt.

1) Es scheint dieser Stoff **) große Anziehung zu Phlogiston zu haben. Daher brennen die Körper in der dephlogistisirten Luft so stark. Daher ist das Phlogiston so schwer von der phlogistisirten Luft zu scheiden; denn es ist mir höchst wahrscheinlich, daß diese Luft nur durch den Prozeß des Ver-

*) Von dem Mercurius per se praecipitat, weiter unten.

**) Zu sagen, die dephlogistisirte Luft zieht das Phlogiston an, halte ich für unerklärbar, wenn es nicht einer von ihren Bestandtheilen ist, wodurch sie sich selbst zersetzt.

Verbrennens, aus dem Bindungsmittel der dephlogistisirten Luft, und dem Phlogiston des brennenden Körpers nebst einem Theil Feuer und Wasser, welche zu seiner Luftgestalt nöthig sind, entstanden ist. Vielleicht zersetzen die edlen Metallkalke, welche eine sehr große Anziehung zum Phlogiston haben diese phlogistisirte Luft. Da sich wie bekannt, diese Kalke ohne Zusatz von Phlogiston wieder herstellen, so glaube ich, daß sie das Phlogiston aus der atmosphärischen Luft anziehen, und dadurch wieder Metalle werden; zumal da mir der Hr. Gr. v. Sternberg versichert hat, daß er durch die stärkste Hitze in der dephlogistisirten Luft den Goldkalk nicht hat wieder herstellen können.

Eben dieser Stoff, welcher das Bindungsmittel der dephlogistisirten Luft ist, scheint auch in großer Menge in der dephlogistisirten salzsauren Luft enthalten zu seyn. Indem dieser Stoff, z. B. den Metallen, die mit derselben in Berührung kommen, das Phlogiston entzieht, wird das Feuer der Luft und der Metalle frey; ihr Wasser tritt an das Metall, verursacht seine Gewichtszunahme; etwas Phlogiston phlogistisirt die Säure, und phlogistische Luft (vielleicht auch noch Wasser) bleibt zurück.

2) Scheint dieser Stoff einen Bestandtheil des elektrischen Fluidums auszumachen. Hiervon werde ich hernach etwas bey den Donnerwettern sagen.

3) Scheint er die Ursache zu seyn, daß beym Verbrennen der entzündbaren Luft Säure zum Vorschein kommt.

4) Scheint das Licht eine wichtige Rolle bey diesem Bindungsmittel zu spielen. Ich ziele hier auf die Entstehung der dephlogistisirten Luft aus Pflanzen vermittelst des Sonnenlichts.

Wir müssen also annehmen, da uns Versuche lehren: daß bloßes Feuer und Wasser keine Luft geben, daß die dephlogistisirte Luft Wasser mit Feuer verbunden sey, dem ein drittes aneignendes Verwandschaftsmittel die Permanenz gibt. Vielleicht enthält die Salpetersäure diesen Stoff. Vielleicht alle Säuren. Bey dem Glühen des Braunsteins hat man ja auch Spuren von Salpetersäure erhalten. Die nähere Erkenntniß dieser Substanz würde uns gewiß große Aufklärung geben, aber es scheint keine Hofnung da zu seyn, daß sie selbst ein ponderabler Stoff sey. So viel scheint mir wahrscheinlich, Licht und Säure sind im Spiel.

Jetzt wende ich mich zur Beantwortung der Frage: wie kommt gebundenes Wasser in den Braunstein, oder überhaupt in die Metall-

kal-

kalke? — Der Braunstein ist bekanntlich ein von der Natur verkalkter Braunsteinkönig. Als Analogie will ich daher hier den Eisenkönig wählen.

Bringt man metallisches Eisen, dessen Phlogiston durch schon bewegtes Feuer in Bewegung gesetzt ist, in dephlogistisirte Luft, so zieht das Bindungsmittel der dephlogistisirten Luft das Phlogiston des Metalls an; die Grunderde des Metalles im Gegentheil das Wasser der dephlogistisirten Luft. Hier wird also das Feuer der dephlogistisirten Luft und des Metalls frey; weil es in Menge entbunden wird, zersetzt es sich durch den Druck, indem sein fluidum deferrens, das Licht, entweicht. Das Wasser verursacht die Gewichtszunahme der Metalle, und das Phlogiston als ein nicht ponderabler Stoff bleibt mit dem Stoff der dephlogistisirten Luft, Wasser und Feuer, als Stickluft zurück.

Der nemliche Fall tritt nun bey dem Verbrennen aller Körper ein; nur daß nach der Modifikation der Körper selbst auch die phlogistischen Prozesse Modifikationen erleiden.

Die Bestandtheile der inflammablen Luft sind Feuer, Wasser und Phlogiston.

Wird diese Luftart dadurch erhalten, daß man Wasserdämpfe über glühendes Eisen streichen läßt, so geht hier eine Zersetzung des Eisens und eines Theiles der Wasserdünste vor sich.

 Indem

Indem also durch die grösseste Hitze das Phlogiston des Eisens frey gemacht und von den Wasserdünsten angezogen wird, verbindet es sich schnell mit diesen und gibt ihm die Form einer permanenten Flüssigkeit. Die metallische Erde des Eisens hingegen zieht nun eben wie bey andern Verkalkungen einen Theil Wasser an, und daher rührt, wie auch schon Fontana erinnert, seine krystallinische Form.

Werden Metalle in den Säuren (Salpetersäure ausgenommen) aufgelöset, so verbindet sich das durch die Auflösung frey gewordene Feuer mit dem Phlogiston und einem Theil Wasser zu brennbarer Luft. Der metallische Kalk hat nun ebenfalls seine Gewichtszunahme einem Antheil Wasser zu verdanken, welches überhaupt zu beweisen scheint, daß die Verkalkung eine Folge wechselseitiger Verwandtschaften seyn müsse, und daß man sich daher nicht wundern muß, wie bey einer Hitze sich Wasser fixiren kann. Denn alles, was hier vorgeht, sind verwandtschaftliche Anziehungen, wo das Feuer ebenfalls als eine, Verwandtschaften unterworfene, Substanz angesehen werden muß.

Von Seiten der Antiphlogistiker kann uns dieser Vorwurf auch nicht gemacht werden, denn so gut wie sich hier ihr Säurestoff fixiren soll, kann es das Wasser auch.

Ist das Faktum richtig, daß bey einer Auflösung des Metalles in einer Säure eine Quantität

tiale Säure verloren geht, so wird offenbar vor Augen liegen, daß das freygewordene Feuer und das Wasser des Metallkalks vorher einen Bestandtheil der Säure ausmachten. Bestätigte es sich nun wohl gar durch die Zeit, daß derjenige Stoff, welcher den Wasserdunst zur dephlogistisirten Luft macht, in allen Säuren enthalten sey, so würde sich die Anziehung der Säuren zu den Metallen auch leicht erklären. Die übrigen Arten der Entstehung der entzündbaren Luft erklären sich von selbst nach dieser Entstehungsart, nur daß die eine mehr oder weniger mit fremden Theilen, als Schwefel, Phosphor, u. s. w. verbunden ist.

Da ich mich hier nur vorzüglich auf die entzündbare Luft von der leichten Art, aus Metallen durch Säure und Wasserdämpfe über Eisen geleitet, einlasse, so will ich nun hier das Phänomen zu erklären suchen, wenn dieselbe in dephlogistisirter Luft entzündet wird.

Wenn die inflammable Luft entweder durch den elektrischen Funken oder durch Feuer zuerst entzündet, das ist, ihr Phlogiston in Bewegung gesetzt wird, so wird dieses von dem Stoff in der dephlogistisirten Luft angezogen, dadurch werden beyde Luftarten zersetzt, ihr Wasser wird frey, und so auch ihr Feuer, welches sich durch den Druck zerstört, und sich durch Wärme zu erkennen gibt. Etwas Feuer wird aber in einigen Fällen, wenn phlogistisirte Luft übrig bleibt, zur Bildung dieser Luftart verwen-

 det,

det, welche als aus Feuer, Wasser und Phlogiston durch den Stoff der dephlogistisirten Luft gebunden, zusammengesetzt zurückbleibt. Aus Priestleys Versuchen erhellt, daß dann Säure entsteht, wenn das Uebermaaß der zu verbrennenden Luftarten an der Seite der Lebensluft ist, und hier ist der Fall, wo sich das Bindungsmittel der dephlogistisirten Luft als Säure zu erkennen gibt, womit sich aber auch das Phlogiston verbunden hat. Die fixe Luft präexistirte vermuthlich schon in der inflammablen oder der dephlogistisirten Luft.

Aber nach der Meinung berühmter Männer wirkt auch die zur Entzündung angewandte elektrische Materie nicht bloß mechanisch, da es höchst wahrscheinlich ein Fluidum ist, welche so wie alle zusammengesetzten Flüssigkeiten, Zersetzungen unterworfen ist. Aber leider ist diese Materie zu fein für unsere Instrumente, um bessere Untersuchungen, wie bisher geschehen, mit ihr anstellen zu können. Die erste Pflicht, die wir zur näheren Erkenntniß dieses Fluidums zu beobachten haben, ist auf die Phänomene sorgfältig zu achten, wo es sich zeigt und hervorgebracht wird. Aus ihren Wirkungen, die es oft hervorbringt, scheint Säure, Feuer und Phlogiston in ihr zu seyn, dies bemerken wir wenn es sich zersetzt.

Bis jetzt habe ich Phänomene und Versuche betrachtet, wo sich die Erklärung noch ziemlich

nach beyden Theorien ergab, nur mit dem Unterschiede, daß die eine mehr hypothetische Stoffe wie die andere zu ihren Erklärungen nöthig hatte. Jetzt will ich aber Phänomene erwähnen, die der Theorie von oxygene und hydrogene noch unerklärbar sind.

Einer der Haupteinwürfe ist das fürchterlich prächtige Phänomen der Donnerwetter. Er besteht kürzlich in folgenden: In der Höhe der Atmosphäre, wo die Hn. de Lüc und von Saussüre die außerordentliche Trockenheit beobachtet haben, die nie im Thale statt findet, entstehen plötzlich Wolken, Blitz oder elektrische Materie, eine ungeheure Menge Wasser, oft Eis und Hagel in den noch nicht sehr kalten Regionen, ohne eine vorher bemerkte Veränderung in der Temperatur dieser Schichten, ja sogar oft vorher eine Zunahme der Wärme. Man erklärte sonst alle diese Erscheinungen, indem man der Luft das Vermögen zuschrieb, das Wasser aufzulösen. Nun sind abr alle Erfahrungen dieser Erklärung entgegen, denn 1) löst *) nach Hrn v. Saussüre ein Kubik F. Luft bey mittler Temperatur nicht mehr als 9 bis 10 Gr. Wasser auf, 2) jemehr die Luft über dem Wasser verdünnt wird, desto stärker verdunstet dasselbe, und 3) soll das Wasser auch Luft auflösen, und die Wärme die sonst alle Auflösung befördert, verhindert sie hier.

Dieser

*) Wenn man auch diese Auflösung annehmen will.

Tiefer kann ich mich der Kürze halber in diese Materie nicht einlassen. Es erhellet aber aus diesem Wenigen schon hinreichend, daß der Regen nicht aus einer Vermischung warmer und kalter mit Wasser gesättigter Luftströme entstehe. Wie entsteht er nun aber denn? Herr D. Girtanner hat 1) den Pflanzen ein Vermögen erdacht, das Wasser so zu zersetzen, daß das Hydrogen des Wassers aufsteigt, und sich oben in der Atmosphäre sammlet, statt daß doch sonst auch selbst die Antiphlogistiker sagen, die Pflanzen verschlucken aus dem Wasser das Hydrogen zu ihrem Wachsthum, und lassen den andern Bestandtheil das Oxygene als dephlogistisirte Luft fahren. 2) Entsteht durch diese Mischung nach Hrn. Girtanner da oben eine Knallluft, und ein elektrischer Funke kommt an und setzt Wasser zusammen. Hiergegen läßt sich weiter nichts einwenden als daß man nie in dieser Höhe der Atmosphäre, wo die Donnerwetter entstehen, eine solche Menge inflammable Luft angetroffen hat noch vermuthen kann, und es noch nie in der Gewalt der Menschen gewesen ist, nach ihrem Gefallen das Gemisch da oben anzuzünden; da dieses doch auf hohen Bergen sehr leicht geschehen könnte, weil die Donnerwolken oft an deren Spitzen entstehen.

Es bleibt mir also nichts übrig, als mit Hrn. de Lüc und meinem verehrungswürdigen Lehrer, Hrn Hofr. Lichtenberg, zu schließen: daß

die

die ungeheure Menge Wasser die oft Wochen lang aufsteigt, ohne Regen und Wolken hervorzubringen, in einen Zustand wo sie auf das Hygrometer unwirksam wird, oder kurz in einen luftartigen Zustand übergeht, und daß die Entstehung der Wolken, und vorzüglich der Donnerwolken eine wirkliche Zersetzung der atmosphärischen Luft ist, und daß die ungeheure Menge elektrisches Fluidum welches hier entwickelt wird, entweder unmittelbar das Bindungsmittel des Wasserdunstes war, oder daß dieses Bindungsmittel in der atmosphärischen Luft sich erst bey der Zersetzung derselben mit andern Substanzen, welche vielleicht diese Zersetzung bewirken, zu elektrischer Materie verbindet, welche sich dann auf einen Augenblick, wenn sie in großer Menge entwickelt wird, wie alle Dünste durch den Druck zersetzt. Meine Beobachtungen über die Elektrizität der Atmosphäre zeigen mir immer (mit wenigen Ausnahmen), daß nach starken elektrischen Regen oder Luftzersetzungen Kälte eintritt, also geht wahrscheinlich das freye Feuer der Atmosphäre in die Verbindung des elektrischen Fluidums ein. So entsteht Hagel in einer warmen Luft. Mehr hiervon habe ich an einem andern Orte*) erwähnt. Ist also das in der Atmos-

phäre

*) Kurze Darstellung der vorzüglich. Theorien des Feuers u. s. w.

phäre hervorgebrachte Wasser schon als Wasser in derselben enthalten, so brauchen wir kein oxygene und hydrogene, um dasselbe da zusammen zu setzen. Herr Hofr. Mayer bemüht sich zwar die Verdunstung durch eine gewisse Ziehkraft der Luft gegen das Wasser zu erklären; allein nach Hrn. Hofr. Lichtenberg bleibt dennoch immer die Frage: was ist denn eigentlich atmosphärische Luft? und wodurch entsteht diese Ziehkraft? übrig. Herr Hofrath Mayer gesteht aber schon ein, daß das Wasser in der atmosphärischen Luft als azote aus oxygen und hydrogen mit irgend einem Stoffe verbunden seyn könne. Er sagt nemlich im Journal der Physik 15 Heft 1792. „Wie wäre es wenn das azote das Wasser selbst, oder wenigstens Wasser mit irgend einem andern Stoffe in Verbindung wäre?“ —

Ein zweyter Einwurf, der der Hypothese über die Zusammensetzung des Wassers den Umsturz zu drohen scheint, ist Hrn. Westrumbs Versuch über die Wiederherstellung des für sich verkalkten Quecksilberkalks.

Die Verkalkung der Metalle, sagte man sonst, geschieht: indem die Metalle das oxygene der Luft anziehen, wodurch das calorique der Luft frey wird, und die Vermehrung der Gewichtszunahme der Metalle rührt von diesem oxygene her.

Denn

Denn man glühe nur, sagte man, dieses eben verkalkte Quecksilber, so erhält man das oxygene in Luftgestalt wieder.

Allein Hr. Westrumb verkalkte Quecksilber durch bloßes Feuer und Luft, wozu eine Zeit von mehreren Monaten erfordert wurde. Dieses nun frisch verkalkte Quecksilber gab auch bey dem heftigsten Feuer kein Bläschen dephlogistisirte Luft, sondern etwas Wasser.

Wird dieser Versuch durchaus richtig gefunden, so sind alle Einwürfe, die mit Recht gemacht werden können, gehoben.

Bestätigt es sich aber, daß man zuweilen Wasser, zuweilen dephlogistisirte Luft erhält, so hat doch die Lehre: daß das Wasser die Basis der Luftarten sey, vieles Feld gewonnen, weil das Wasser der Metallkalke in einigen Fällen, wo ihm durch diese oder jene Ursache das Bindungsmittel fehlt, als Wasser, und ein andresmal wo dieses gegenwärtig ist, als Luft erscheinen kann.

Ich schließe jetzt meine Abhandlung, indem ich die vorzüglichsten Beweise dargelegt habe, welche zeigen, daß die Hypothese, daß das Wasser ein Bestandtheil aller Luftarten sey, auf der Wagschale des Rechts tiefer steht, als die Meinung, daß dasselbe aus oxygene und hydrogene zusammengesetzt sey.

Die Zeit wird lehren, ob jene wieder das Uebergewicht bekommt, oder ob sie gar negativ schwer wird, und davon fliegt.

Ich gestehe übrigens, daß das Phlogiston wirklich nur ein Hülfsstoff ist, denn er selbst brennt nicht, sondern hilft nur durch seine Anziehung gegen den Stoff in der Lebensluft dieselbe, so wie den Körper worinn er war, zersetzen. Herr Hofr. Lichtenberg sagt, es könnte ja vielleicht die Hypothese von der Zusammensetzung des Wassers unrichtig seyn, ohne daß man Phlogiston anzunehmen brauche.

Zusatz.

Noch einige Beweise für das Gesagte sind: 1) Daß Priestley eine viel größere Menge Luftsäure aus luftsaurer Schwererde erhielt, wenn er Wasserdämpfe über dieselbe streichen ließ, als ohne dieselben. 2) Daß die concentrirteste Vitriolsäure, nach der Erfahrung, mit Eisenfeile wenig oder gar keine entzündbare Luft hervorbringt, welche sich aber schnell entwickelt, wenn man dieselbe mit Wasser verdünnt. 3) Daß sehr trockenes geglühetes Eisen keine inflammable Luft gibt, welches wie oben erzählt ist, durch Wasserdämpfe erfolgt. 4) Daß D. Priestley, wenn er Metallkalke in entzündbarer Luft wieder herstellte, wodurch ein Theil derselben zersetzt war, Wasser erhielt. Hier kommt nemlich das Wasser des Metall-

kalkkalks und der entzündbaren Luft zum Vorschein, indem der Kalk das Phlogiston der entzündbaren Luft anzieht, und dieselbe, weil er nemlich dem Wasserdunst sein Bindungsmittel (das Phlogiston) raubt, zersetzt.

Noch etwas über die Reduktion und Verkalkung des Quecksilbers.

Als ich im Junius diese Abhandlung in der physikalischen Privatgesellschaft vorlas, schien Hrn. B. C. Westrumbs Versuch über die Wiederherstellung des für sich bereiteten Quecksilberkalks der neuen antiphlogistischen Chemie den völligen Umsturz zu drohen. Allein ohne im geringsten die Versuche eines so berühmten Chemikers in Zweifel zu ziehen, ließ ich es doch in dieser Abhandlung noch unentschieden, sondern glaubte, daß man noch wohl andere Resultate, welche vielleicht von einem besondern Zustande unserer Atmosphäre während der Verkalkung oder Wiederherstellung abhängen könnten, erhalten würde. Am 7ten Januar dieses 1793 Jahres hatte der Hr. Prof. Hermbstädt bey meinem Aufenthalt in Berlin die Güte mich Augenzeuge und Mithülfe bey demjenigen Versuche seyn zu lassen, welchen ich sogleich beschreiben werde, und welcher ohne alles Vorurtheil und mit der größesten Kaltblütigkeit angestellt wurde, da Hr. Prof. Hermbstädt

städt denselben schon sehr oft wiederholt hat. In eine gläserne Retorte, von $4\frac{1}{2}$ Kubikzoll Rheinl. Inhalt, schütteten wir 60 Gran, Kölln. Gw., für sich bereiteten noch warmen Quecksilberkalk, gaben heftiges Feuer, und erhielten unter einem mit Wasser gesperrten Glascylinder 4 Kubik Zoll sehr reine Lebensluft. Nach der Operation hatte sich das Quecksilber wieder völlig hergestellt, und das Quecksilber wog 5 Gran weniger wie dessen Kalk.

Die Lebensluft war von solcher Güte, daß sie, da sie mit $4\frac{1}{2}$ Kubik Zoll atmosphärischer Luft vermischt war, eine glimmende Papierkohle noch in eine helle Flamme setzte. Uebrigens haben wir die Luft nicht eudiometrisch untersucht, weil es uns bloß darum zu thun war, nur zu sehen ob man wirklich Luft erhalte. Hr. Prof. Hermbstädt hat mir gefälligst 2 Quentchen dieses noch warmen Kalks in einem versiegelten Gefäße übergeben, um selbigen Hrn. Hofr. Lichtenberg in Göttingen zuzustellen, welcher auch dort den Versuch anstellen wird. Hrn. Prof. Hermbstädts Einrichtung ist sehr einfach und vortrefflich. Der Kolben, worin die Verkalkung in einer Sandkapelle beständig vor sich geht, ist durch vier krumme umgebogene Glasröhren für einfallenden Staub geschützt. Das Feuer ist nicht sehr heftig doch so, daß das Quecksilber beständig in Dämpfe erhoben wird. Die Retorte worin die Wiederherstellung vor sich geht, ist von 3 bis

4 Kubik-

4 Kubikzoll Inhalt, und ihre Schnabelröhre, von einem Fuß Länge, geht gleich unter Wasser, damit nicht etwa durch Verküttung oder andere Hindernisse die Luft entweiche oder zurückgehalten werde.

Die beyden Versuche welche ich das Vergnügen hatte bey Hr. Prof. Hermbstädt anzustellen, sind so einfach und aufrichtig angestellt, daß ich es wage, es für die unbilligste Idee anzugeben, wenn man diesen Versuch nicht als richtig zugeben wollte. Hr. Prof. Hermbstädt hat überdem auch schon in Gegenwart mehrerer durchreisenden Chemiker Versuche angestellt, und niemals ist es ihm mißlungen, dephlogistisirte Luft zu erhalten.

Eben so erkläre ich, daß auch ich im Gegentheil keinesweges an Hrn. B. C. Westrumbs Versuchen zweifele. Mit der Zeit die uns über alles belehrt, zeigen sich vielleicht noch besondere Umstände worauf es beruhet, daß man oft keine Lebensluft erhält, zumal da Hr. B. C. Westrumb nach seinen neuen Versuchen, die er auch in Gegenwart des Hrn. Dammerts angestellt hat, Luft erhalten hat.

Ich hoffe meine Leser werden um so mehr überzeugt seyn, daß ich diese Versuche mit ganz unparteyischen Augen ansehe, da ihnen bekannt seyn wird, daß ich die verschiedenen meteorologischen Phänomene und chemischen Prozesse, wel-

che

che sich vorzüglich auf die neuern Entdeckungen beziehen, versucht habe nach Hrn. de Lücs Grundsätzen, daß das Wasser die ponderable Basis, und das Feuer das fluidum deferrens einer jeden Luftart sey, zu erklären, da ich nicht gern einen hypothetischen Stoff (das Phlogiston) gegen viere (oxygéne, hydrogene, carbonne, azote) vertauschen wollte.

Allein durch diesen Versuch, so wie durch die anderer berühmten Naturforscher, wird doch so viel ausgemacht seyn, daß die antiphlogistische Chemie von dieser Seite nicht umgestürzt ist, und daß die Chemie nach Hrn. de Lücs Grundsätzen hiervon ebenfalls Erklärung gibt. (Man sehe meine Darstellung der vorzüglichsten Theorien des Feuers u. s. w. S. 133).

